

日本応用動物昆虫学会誌

目 次

森本尚武: ニカメイガの幼虫密度が幼虫, さなぎおよび成虫の形質に及ぼす影響について..... 197

上田金時: 家蚕幼虫の中腸におけるチトロクローム c について..... 203

草野忠治: 二, 三の組織の凝血促進様物質に対するワルファリンの影響..... 206

大島 格: 1 掃立て口の微粒子病ガの分布と検査試料抽出法..... 212

田中 亮: 家ソ (鼠) 個体群における副じん (腎) 重量に対する社会的圧力と生殖活動
との影響 (英文) 226

江原昭三: 農業上有害なハダニ類数種について (英文) 234

野田一郎: アブラムシの有し型胎生雌の出現について X. トウモロコシアブラムシ
Aphis maidis の有し型出現に対する食草の熟度および汁液濃度の影響 (英文) 242

石橋信義・気賀沢和男・国井喜章: ネコブセンチュウのふ (孵) 化に関する研究 I.
ふ化と卵のう蔵卵数の関係 (英文) 249

短 報:

福島正三・梶田泰司: マメハンミョウの行動についての二, 三の知見..... 256

伊藤嘉昭: トウモロコシアブラムシの寄主定着に要する時間 (英文) 258

新刊紹介..... 260

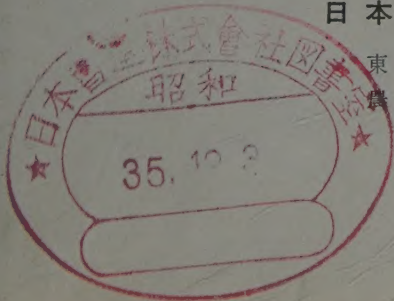
時 報..... 260

会 報..... 260

抄 録..... 233, 255

日本応用動物昆虫学会

東京都北区西ヶ原
農林省農業技術研究所内



応 動 昆

寄 稿 規 定

- 1) 寄稿者は会員にかぎるが、共同執筆者には非会員を含むことができる。非会員のものについては会員の紹介があった場合にかぎり受理することがある。
- 2) 原稿は未発表のものとし、内容は応用動物学、応用こん虫学、農業および防除器具などに関する原著論文(短報を含む)、新刊紹介、抄録、会報および時報とする。
- 3) 原稿の登載は編集委員会できめるが、原稿には必要に応じ編集委員会で手を加えることがある。
- 4) 登載順序は支障のないかぎり受付順序に従う。ただし同一号内での順序は前後することがある。
- 5) 原稿は和文あるいは欧文とし、横書きにする。和文原稿は昭和34年7月11日内閣訓令による送りがなを用い、漢字は固有名詞を除き当用漢字を用いる。また学術用語は、文部省学術用語分科審議会ならびに日本植物防疫協会学術用語審議委員会で定めたものはこれを用いる。欧文原稿はタイプライターで打つこと。
- 6) 生物名、外来語、外国の地名などは片かなとし、数字は算用数字を用いる。日本語のローマ字つづりは慣用の姓名を除き訓令式によること。
- 7) 原著論文の長さは和文、欧文とも刷り上がり6ページ(図や表を含まない和文の場合には、400字づめ原稿用紙で30枚前後)以内とし、この制限ページをこえる部分に対しては著者は実費を負担する。
- 8) 短報は刷り上がり2ページ(図や表を含まない場合には400字づめ原稿用紙で10枚前後)以内とする。
- 9) 和文原著の記述順序は次によること。
(順 序) イ. 表題 ロ. 著者名 ハ. 所属名および所在地名 ニ. 本文 ホ. 欧文摘要
- 10) 欧文原著論文の記述順序は次によること。
(順 序) イ. 表題 ロ. 著者名 ハ. 所属名および所在地名 ニ. 本文 ホ. 和文摘要
- 11) 和文短報の場合には欧文表題、ローマ字つづりの著者名、欧文所属名および所在地名を、また欧文短報の場合には和文表題、和文著者名、和文所属名を脚註に入れること。なお和文の場合の欧文摘要および欧文の場合の和文摘要はつけないこと。
- 12) 図および表の説明は本文が和文の場合には和文とする。
- 13) 文献の引用は本文中においては、著者名(年号)あるいは(著者名, 年号)とする。なお引用文献の配列は著者名のABC順とし、表題はつけない。
- 14) 雑誌名の略名は邦文誌については学術会議の定めたものによる(農学進歩年報に収録)。欧文誌については Biological Abstracts および Chemical Abstracts の規定に従う。
- 15) Summary はそれだけで本文の概要を十分理解できるようなものとする。
- 16) さし図の差し入れ箇所は原稿用紙の欄外に朱記すること。
- 17) さし図は著者においてあらかじめ1/2程度に縮小できるように墨汁で描き、必ず白色の厚紙にはること。不完全な図は下図料を申し受ける。
- 18) アート紙印刷を希望の場合は実費を申し受ける。
- 19) 原則として初校は著者校とする。
- 20) 既載原稿は返却しない。写真およびさし図は返却希望の旨を記してあるものにかぎり返却する。
- 21) 原著論文に対しては別刷50部(表紙付)を贈呈する。それ以上の別刷を希望する場合は50部を単位として実費を申し受けて作製するから、別刷所要部数(贈呈分を含む)を原稿の頭初に朱記すること。
- 22) 別刷代は表紙2円、本文2ページにつき3円(2ページ単位)くらいである。
- 23) 短報に対しては別刷50部(表紙なし)を贈呈する。それ以上の別刷の希望については原著論文の場合と同じ。
- 24) 文部省科学研究費ならびにこれに準ずるものによる研究論文は必ずその旨を脚註に明記すること。
- 25) 原稿用紙は400字づめ(なるべくB5判、縦型横書用)のものを使用すること。タイプ用紙はA4判、厚手のものを使用し、1枚26行とし、左右を2.5cmずつあけること。
- 26) 原稿は書留便で下記へ送付すること。

東京都北区西ヶ原 農林省農業技術研究所内
日本応用動物昆虫学会編集事務局

ニカメイガの幼虫密度が幼虫、さなぎおよび成虫の 形質に及ぼす影響について¹

森 本 尚 武

京都大学農学部昆虫学研究室

ニカメイガ *Chilo suppressalis* は広く稲作の大害虫として知られ、卵塊で産卵してのち中齢期まではきわめて強い群集性を示し、そののち個々に分散するという特性を持っている。また大発生年には、分散後も稲茎 1 本に数頭の幼虫が食入して大害を与える。最近、害虫の生息密度の違いによって体の諸形質にいろいろの変異がもたらされる事実が、多くの研究によって明らかにされている。すなわち体色の変化をもたしたり (Long, 1953; 巖, 1956a; 平田, 1956)、休眠個体を生じたりするのである (三宅・藤原, 1951; 巖, 1956b)。そこで本種においてもこれに似た現象が密度の変化に伴って起こるのではないか、また幼虫の生息密度が、幼虫、さなぎおよび成虫のおおのこのステージの生理生態的形質にどのような変異をもたらすかをみるために実験を始めた。

本文にはいるに先だち、研究に際して絶えずご指導くださった内田俊郎教授、河野達郎助教授をはじめ当研究室の諸兄に厚くお礼申し上げる。また研究材料についていろいろご配慮くださった元東海近畿農業試験場谷元節男氏および元京大摂津農場橋川潮氏のかたがたに心から感謝する次第である。

材料および方法

材料として用いたニカメイガの第 2 化期のものは三重県津市東海近畿農業試験場 (1957 年) の第 1 化期の子世代であり、第 1 化期のものは大阪府高槻市京大付属農場 (1958 年) の水田から採集した成虫からの子世代を用いた。飼育条件は自然温度および自然日長下で行ない、陸稲 (農林 17 号) を飼料にして飼育した。その量は飼育容器あたり稲茎 1 本とし、第 1 化期は根を残して 20cm にし、第 2 化期は 30cm に茎の上部を切断して与えた。実験密度は単独区 (1 茎 1 頭)、中間区 (1 茎 2~5 頭) および密集区 (1 茎 10 頭) の 3 段階である。飼育には両端開口の直径 3cm、長さ 30cm の透明なガラス管を用い、下端は陸稲の根を水に浸した脱脂綿で巻き、飼料

のいちよう (萎凋) を防いだ。一方上端は寒冷しゃ (紗) でおおってガラス管内の過湿を防ぎ通気をも良好にするようにした。飼料は 3 日ごとに新しいものと取り替えた。なお本種は中齢期を境として分散するが、シャーレの中においてもこの時期になると、幼虫が稲茎からはい出てシャーレ中をはい回る現象がみられる。そこで第 2 化期の実験は次の 2 通りの方法を用いて行なつた。すなわち、

A. ふ化後分散期までを集合飼育し、分散期に各密度区に分離した。

B. ふ化直後の新幼虫を各密度区に分離した。ただし中間区のみは分離後の死亡率がきわめて高かつたので実験から除くことにした。

一方第 1 化期は A の方法に準じて行なつた。ここでいう生息密度とは稲茎 1 本あたりの個体数である。

結 果

幼虫密度の幼虫形質に及ぼす影響

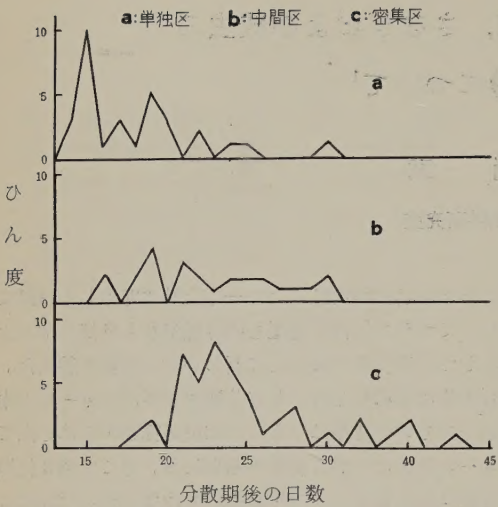
发育速度 本種においては密度に依存した体色の変化は全く認められないが、发育日数には顕著な差がみられた (第 1 図)。すなわち第 1 化期において分散期に各密度区に分離してからよう化までの日数をみると、単独区で最も发育が速く密集区では最もおそい。なお雌雄による差はほとんどみられなかった。

幼虫の体重 第 1 化期において、ふ化後 25 日目 (大部分のものは終齢の初めの時期) の幼虫を各区から両性一緒に random に取り出し、トーションバランスを用いて個体別に体重を測定した。その結果を第 2 図に示した。すなわち単独区で最も重く、密度の増加に伴い体重は減少する傾向がみられ、密集区で最も軽かった。

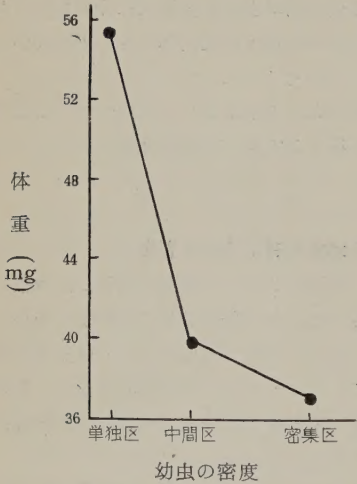
幼虫期の死亡率 1. 第 2 化期の休眠期までの幼虫の死亡率

A 法および B 法による結果をそれぞれ第 3 図および第 4 図に示した。なお死亡個体の観察は 3 日ごとに行なつた。A の場合は密集区で高く、単独区で低い。一方 B で

¹ 京都大学農学部昆虫学研究室業績 第 340 号
(1960 年 7 月 11 日受領)



第1図 第1化期の幼虫密度を異にした場合の幼虫の発育日数

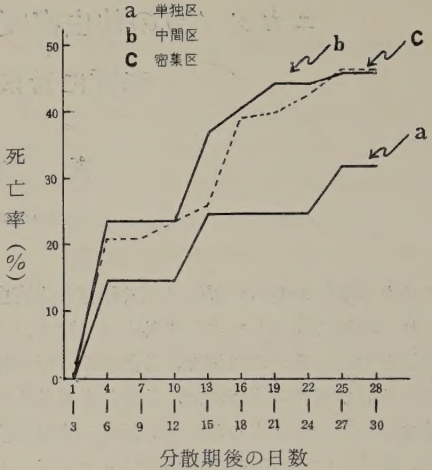


第2図 第1化期の幼虫密度を異にした場合の幼虫の体重（ふ化後25日目）

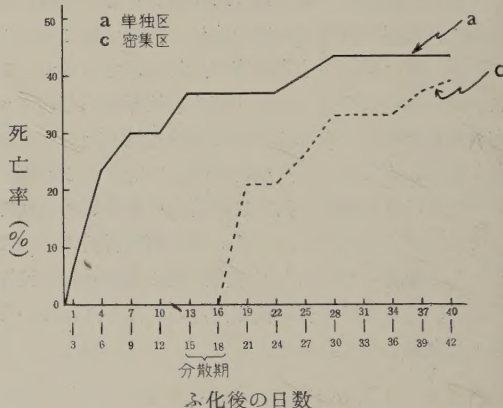
はAと逆に単独区で高く密集区では零であるが、分散期を過ぎると単独区では徐々に低くなり、それとは反対に密集区で急激に高くなる傾向がみられた。

I. 第2化期の休眠期間中の幼虫の死亡率

第2化期の幼虫が休眠にはいる前、すなわち脂肪のちく(蓄)積により体がふくれてあめ色になる時期に、小さなガラスチューブにわらを入れて幼虫を1頭ずつ隔離して入れ、菌の発生による病気の慢延を防いだ。このようにして休眠期間中の幼虫の死亡数を観察し、その結果を第1表に示したが、幼虫期の密度による顕著な影響はほとんど認められなかった。



第3図 第2化期の分散から休眠までの期間の幼虫死亡率の累積曲線
ふ化から分散まで集合飼育し、のち各密度に分離した場合



第4図 第2化期のふ化から休眠までの期間の幼虫死亡率の累積曲線
ふ化直後に各密度に分離した場合

第1表 第2化期の幼虫密度を異にした場合の休眠期間中の幼虫の死亡率

- A: ふ化から分散まで集合飼育し、のち各密度に分離した場合
B: ふ化直後に各密度に分離した場合

実験方法	A			B	
	単独区	中間区	密集区	単独区	密集区
幼虫の密度					
ふ化幼虫数	41	55	200	30	100
休眠直前の生存幼虫数	28	30	107	17	61
休眠期間中の死亡幼虫数	14	17	49	8	35
休眠期間中の幼虫の死亡率(%)	50.0	56.7	45.8	47.1	57.4

Ⅲ. 第 1 化期の幼虫の死亡率

分散期に各密度区に分離してからよう化までの期間、3 日ごとに幼虫の死亡数を観察したが、各密度区の間で顕著な差は認められず、いずれも 55~60% の死亡率を示した。しかしこれはほぼ第 2 化期と同じ傾向としてよい。これは第 1 化期のイネの発育状態にもよると考えられる。

第 2 化期における幼虫の非休眠個体の出現率 第 2 化期の幼虫は普通 9~10 月にかけて、日長およびイネの質的条件により休眠にはいるとされている（三宅・藤原、1951）が、A および B の両方法ともに密度に依存してよう化する個体が現われた（第 2 表）。すなわち A では中間区および密集区にのみ、また B では密集区によう化個体が現われたが、単独区には A、B ともに全く現われなかった。また現われたよう化個体のほとんどが雄であった。

第 2 表 第 2 化期の幼虫密度を異にした場合の非休眠個体の出現率

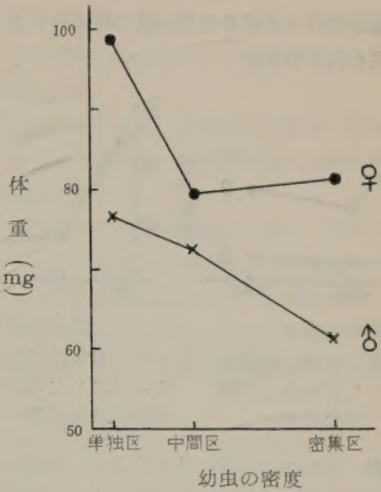
A: ふ化から分散まで集合飼育し、のち各密度に分離した場合
B: ふ化直後に各密度に分離した場合

実験方法	A			B	
	単独区	中間区	密集区	単独区	密集区
幼虫の密度	41	55	200	30	100
休眠期直前の生存幼虫数	28	30	107	17	61
		3	9		2
非休眠個体数	0	(♂3) (♀0)	(♂7) (♀2)	0	(♂2) (♀0)
非休眠率(%)	0	10.00	8.41	0	3.28

幼虫密度のさなぎの形質に及ぼす影響

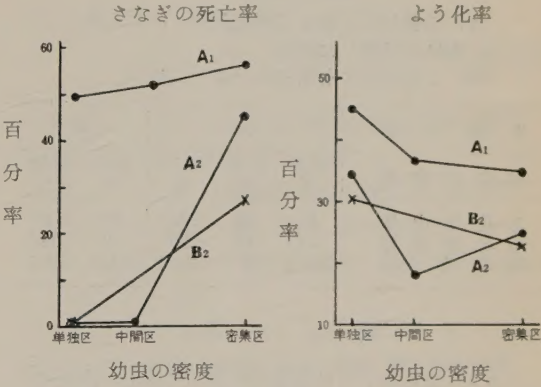
さなぎの体重 第 1 化期および第 2 化期（休眠期間を経てよう化したもの）のよう化直後の個体を各密度区から random に取り出し雌雄別にトーションバランスで個体別測定を行なった。すなわちさなぎの体重は単独区で最も重く、中間区および密集区では軽い。また各区ともに雌のほうが雄より重かった。結果を世代別にみると第 2 化期のさなぎの体重は第 1 化期の約 2 倍も重い。これは第 2 化期の幼虫が休眠からさめてのち、わらを摂食するからであると思われる。一方変異の大きさは第 1 化期において大きかった。このように両世代に差はあるが、密度の変化に伴っては同じような傾向がみられた。ここには第 2 化期の結果のみを第 5 図に示した。

さなぎの期間 第 2 化期のさなぎの期間は第 1 化期の約 2 倍ほど長いけれども、両世代とも各密度区および雌雄の間で顕著な差がみられなかった。



第 5 図 第 2 化期の幼虫密度を異にした場合のさなぎの体重（よう化直後）

よう化率およびさなぎの死亡率 各密度区別に第 6 図に示した。すなわちよう化率は単独区で高く、幼虫期の密度の増加に伴って次第に低くなる。一方さなぎの死亡率は単独区が他の区に比べて低く、その差は第 2 化期において顕著である。



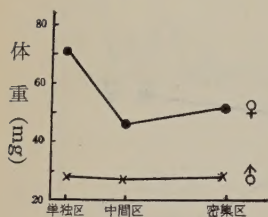
第 6 図 幼虫密度を異にした場合のよう化率およびさなぎの死亡率

A₁: ふ化から分散まで集合飼育し、のち各密度に分離した場合（第 1 化期）
A₂: 同 上 （第 2 化期）
B₂: ふ化直後に各密度に分離した場合（第 2 化期）

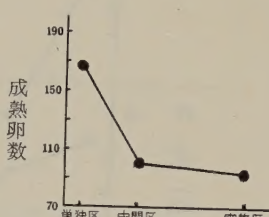
幼虫密度の成虫の形質に及ぼす影響

成虫の体重 羽化した成虫のはねが伸びきったところに排せつ物を出させ、エーテルで麻酔後トーションバランスを用いて雌雄別に体重を測定した。その結果を第 7 図に示した。これも幼虫およびよう期と同様に単独区で重

く密度の増加に伴って軽くなり、特に雌においてはこれが顕著に現われている。



第7図 第2化期の幼虫密度を異にした場合の成虫の体重(羽化直後)



第8図 第2化期の幼虫密度を異にした場合の成虫体内の成熟卵数

成熟卵数 羽化直後の雌の成虫をブアン氏液で固定し腹部を解剖して卵巣小管(ovariole)内の成熟卵数を数え、卵巣の發育状態を調べた。その結果を第8図に示した。すなわち成熟卵数は単独区で最も多く、密集区では少なかった。

羽化率 羽化率は第3表に示したとおりであり、単独区で高く密集区で低かった。

第3表 第2化期の幼虫密度を異にした場合の成虫の羽化率

A: ふ化から分散まで集合飼育し、のち各密度に分離した場合

B: ふ化直後に各密度に分離した場合

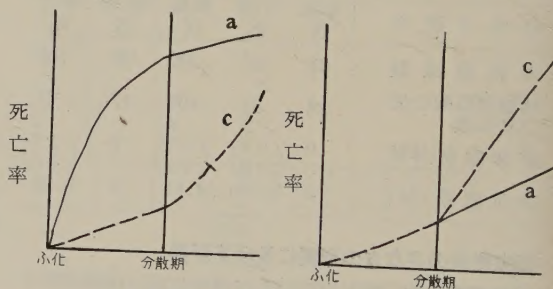
実験方法	A			B	
幼虫の密度	単独区	中間区	密集区	単独区	密集区
ふ化幼虫数	41	55	200	30	100
羽化成虫数	14	10	26	9	19
羽化率(%)	34.2	18.2	13.0	30.0	19.0

考 察

ニカメイガにおいては密度に依存して体色の変化はみられなかったが、幼虫密度が幼虫およびさなぎの形質、すなわち發育速度、体重および死亡率などに影響を及ぼし、ひいては成虫の生理的形質にも変異をもたらすことがわかった。それぞれのステージの形質と生息密度との関係からみて、生理的活力(physiological activity)は単独区で最も高く、分散期以後は本種においてはこの密度が一番生理的に好適であろうと思われる。またバッタで雌の成虫の体重が卵巣の成熟度に依存しているといわれている(Phipps 1950)が、本種においても単独区での成虫体重が重くて成熟卵数が最も多いことからバッタの場合と同じことがいえる。一方同じニカメイガにおい

て、密度と体重との関係が調べられ(深谷・高野・中塚, 1955), 密度が増加すると体重は減少するといわれ、筆者の示した結果と同じ傾向であった。また第2化期の幼虫の越冬期の死亡率は幼虫の体重が軽いほど高いことも示されている(深谷ほか, 1955)が、筆者の行なった実験では単独区の体重の重いものと密集区の軽いものとの間で死亡率にはほとんど差がみられなかった。

本実験において幼虫密度に対する反応として次のような興味ある事実がみられた。すなわち、まず幼虫密度が幼虫期の死亡率に及ぼす影響である。つまり幼虫期の死亡率が本種の大発生を解析するのに重要な一つの要因であると思われるので、幼虫密度と死亡率との関係をみた。幼虫のふ化直後に各密度に分離した場合には、分散期までの幼虫の死亡率は単独区では高いが密集区では低いのである。しかしいったん分散期を過ぎるとこれとは逆に幼虫の死亡率は密集区で急激に上昇すると同時に単独区では徐々に低下するのである。ゆえに幼虫のふ化から分散までを集合状態で飼育し、その後単独状態にすると死亡率はきわめて低いが、ずっと集合飼育をした場合には死亡率は高くなる。この状態を模式的に示すと第9図のようになる。これから考えて本種では、分散期を契機と



第9図 幼虫期の死亡率の模式図

ふ化直後に各密度に分離した場合

ふ化から分散期まで集合飼育し、のち各密度に分離した場合

a: 単独区, c: 密集区

して、その前後で全く密度に対する反応を異にすることがわかる。このことは野外での本種の行動、すなわち中齢期までイネの1茎に密集して生息したのち数株のイネに分散するという現象と一致するところであって、上述の死亡率と幼虫密度との関係を反映して分散という現象を生ぜしめるものと考えられる。またチャドクガ *Euproctis pseudoconopersa* ではニカメイガと同様に卵塊で産卵するけれども分散という現象はみられず、終齢まできわめて強い群集性を示すが、ふ化直後に分離して単独飼育すると全く生育できず、死亡率は数日のうちに

100% にまで達するといわれている(細谷, 1956)。本種においてはこのような高い死亡率はみられなかったけれども, チャドクガと同様に低い密度で高い死亡率が現われることが明らかなのである。ただし第 1 化期の場合は幼虫の密度によって顕著な差がみられなかったが, これはイネの生育状態に原因するところであり, 密度のほかにイネの条件をあわせ考えねばならないと思われる(深谷, 1950)。

次に第 2 化期において幼虫密度に依存して非休眠個体の現われたことである。すなわち一般には第 2 化期の幼虫は, 短日およびイネの成熟成長という要因によって 9~10 月にかけて休眠にはいるのである(三宅・藤原, 1951)が, 筆者が同条件下で密度を変えて飼育したところ, この時期に集合飼育区にのみよう化個体が現われた。これについては, すでにフタオビコヤガ *Naranga aenescens* (巖, 1956b) およびノシメコクガ *Plodia interpunctella* (辻, 1959) において幼虫密度が休眠を誘起することが報告されている。しかしこれらの場合は, それらの種が一般に休眠しない状態において密度を高くすると休眠個体が現われるのであって, これは密度が休眠誘起を促進するように働いていると思われるが, 筆者の場合はこれとは逆に, 休眠する状態において密度を高くすると非休眠個体が現われるのである。これから考えて, 高い密度が休眠誘起を促進するばかりでなく, 場合によっては抑制する方向にも働くとも考えられる。また更に興味深いことは, 非休眠個体のほとんどが雄であったことである。

総 括

ニカメイガの幼虫を自然温度および自然日長のもとで密度をいろいろ変えて飼育したところ, 幼虫, さなぎおよび成虫にそれぞれ密度の変化に伴っていくらかの変異がみられた。

1) 幼虫期の発育速度は単独区で最も速く, 密集区でおそい。

- 2) 幼虫の体重は単独区で最も重く, 密集区で軽い。
- 3) 第 2 化期の幼虫において集合飼育区にのみ非休眠個体が現われる。
- 4) 幼虫の死亡率は, ふ化から分散まででは密集区が低く, 単独区で高いが, 分散期以後では逆に単独区で低く, 密集区で高い。
- 5) さなぎの死亡率は単独区で低く, 密集区で高い。
- 6) さなぎの体重は単独区で重く, 密集区で軽い。
- 7) よう化率は単独区で高く, 密集区で低い。
- 8) 成虫の体重は単独区で重く, 密集区で軽い。
- 9) 雌成虫の体内の成熟卵数は単独区で多く, 密集区で少ない。
- 10) 羽化率は単独区で高く, 密集区で低い。
- 11) さなぎの期間には顕著な差はみられない。

以上の結果より, 幼虫がふ化してから分散までは密集区が生存に好適であり, また分散期以後では単独区が生理的に好適であると考えられる。分散期を契機として生息密度に対する反応を変えることは興味深い。また本種においては, 第 2 化期の幼虫の休眠に対して高い密度が抑制的作用を持っていると考えられる。

文 献

- 深谷昌次 (1950) 二化螟虫 北方出版 141pp.
 深谷昌次・高野光乃丞・中塚憲次 (1955) 埼玉農試報告 13: 1~25.
 平田貞雄 (1956) 個体群生態学の研究 3: 79~92.
 細谷純子 (1956) 衛動 7: 77~82.
 巖 俊一 (1956a) 個体群生態学の研究 3: 60~78.
 巖 俊一 (1956b) 生理生態 7: 28~38.
 LONG, D. B. (1953) Trans. Roy. Ent. Soc. London 104: 543~585.
 三宅利雄・藤原昭雄 (1951) 広島農試報告 4: 1~10.
 PHIPPS, J. (1950) Bull. Ent. Res. 40: 539~557.
 辻 英明 (1959) 応動昆 3: 34~40.

Summary

Effect of Density of Larval Population on Some Characters of Larva,
Pupa and Adult in the Rice Stem Borer, *Chilo suppressalis*

By Naotake MORIMOTO

Entomological Laboratory, College of Agriculture, Kyoto University, Kyoto

The effect of population density on some characters of larva, pupa and adult in the rice stem borer, *Chilo suppressalis*, has been examined. The experiment was carried out under laboratory

condition.

The results obtained are summarized as follows:

Characters	Isolated	Intermediate	Crowded
Velocity of larval development	Rapid		Slow
Larval weight	Heavy		Light
Appearance of non-diapause larvae	None	Appear	Appear
Mortality of larva from hatching to dispersion period	High		Low
after dispersion period	Low		High
Mortality of pupa	Low		High
Pupal weight	Heavy		Light
Percentage of pupation	High		Low
Body weight of adult	Heavy		Light
No. of matured eggs	Many		Small
Percentage of emergence	High		Low
Duration of pupal period	No significant difference		

From these results, it is concluded that the crowded life may be favourable for larvae prior

to the dispersion period, while after the dispersion period the relation is reversed.

家蚕幼虫の中腸におけるチトクローム c について

上 田 金 時

名古屋大学農学部養蚕学教室

SHAPPIRIO & WILLIAMS (1957a, b) は、セクロピ
ア蚕の幼虫組織においてはチトクローム $a+a_3$, b , c
および b_3 がかなり高濃度にみられ、その中腸の筋
肉層ではチトクローム $d+a_3$, b および c の存在が
認められるが、休眠よう(蛹)の組織ではチトクロ
ーム b および c は消失し、休眠終了とともに再びチト
クローム b , c および $a+a_3$ が急速に出現し、成虫
の発育にしたがってその濃度を増すことを報告して
いる。

著者はすでに家蚕成虫の胸部筋肉よりチトクロ
ーム c を単離し結晶化した (UEDA, 1959)。家蚕幼虫
の中腸におけるチトクローム c の存在を差スペクトル法
(differential spectrum) を用いて確かめ、発育段階お
よび器官によるチトクローム c の性状の差異を追究する
ことはきわめて重要な問題と考え、今回は家蚕幼虫の中
腸よりチトクローム c の抽出を試み、その抽出方法およ
び吸収スペクトルについて得られた結果を報告する。

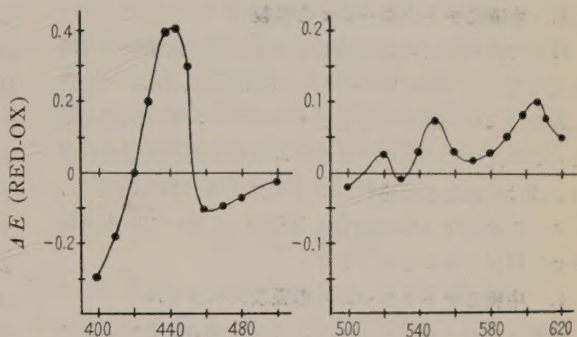
この実験を行なうにあたって種々ご指導いただいた当
教室の長谷川教授に感謝する。

実験方法および実験結果

1. 実験材料および方法

日 124 号×支 124 号の晩秋蚕および瑞光×銀白の晩々
秋蚕の 5 齢 1 日目から 5 日目の中腸を用いた。

5 齢幼虫の中腸壁を摘出して、食桑内容物およびマル
ピーギ管などの付属器官組織を除き、0.32 M ショ糖と
ともに POTTER-ELVEHJEM のホモジナイザーで磨碎
し、低速遠心 (最高 2,500rpm で停止) してその上清を
10,000~12,000 g 20 分で遠心分離し、その沈でんを
0.32M ショ糖に懸濁した。この懸濁液 3ml を 1cm 幅の
ツンベルク型キュベットに入れ、 10^{-2} M KCN を 0.03
~0.05 ml 添加して吸引するか、または KCN を添加せ
ずに単に吸引によって還元型とした。他の 1 つのキュベ
ットに入れた懸濁液は aeration して吸引せずにおいて
酸化型とした。これらを分光光度計 (島津 QB 50) を用
いて還元型から酸化型の吸光度の差により、波長 400~



第 1 図 家蚕幼虫の中腸磨砕液における差スペクトル

620m μ の差スペクトルを求めた (HOLTON, 1955)。その
差スペクトルを第 1 図に示す。第 1 図に見られるように、
445 m μ および 605m μ にチトクロームオキシダーゼ
(a_3)の吸収が認められる以外に、550m μ および 520m μ
に吸収がみられ、これがそれぞれチトクローム c の α 帯
および β 帯であり、中腸にその存在が確認された。した
がって中腸をチトクローム c の抽出材料とした。

2. チトクローム c の抽出条件の検討

摘出した中腸壁をロ紙を用いて水分を除き、各 100 頭
の中腸壁を 1.0 飽和~0.6 飽和の 5 種の硫安溶液を用
いて、ミキサーついで POTTER-ELVEHJEM のホモジナ
イザーで磨碎し、1N NH_4OH を添加して pH 7.5 に調
整して 1 昼夜 3~5°C に放置した。この磨砕液に Hyflo
Super-Cel を加えて吸引口過し、 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ で還元し、
hand spectroscope を用いて波長 550m μ 付近の吸収
の強弱により抽出条件の良否を検討した。磨砕液の比重
およびその抽出結果を第 1 表に示した。第 1 表の結果か
ら 0.9 飽和および 1.0 飽和の高濃度の硫安溶液でよく

第 1 表 家蚕幼虫の中腸からのチトクローム c の
抽出条件の検討

抽出溶媒の 硫安飽和度	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
磨砕液の比重	1.120	1.135	1.150	1.165	1.180
抽出結果	+	++	++	+++	+++

(1960 年 8 月 8 日受領)

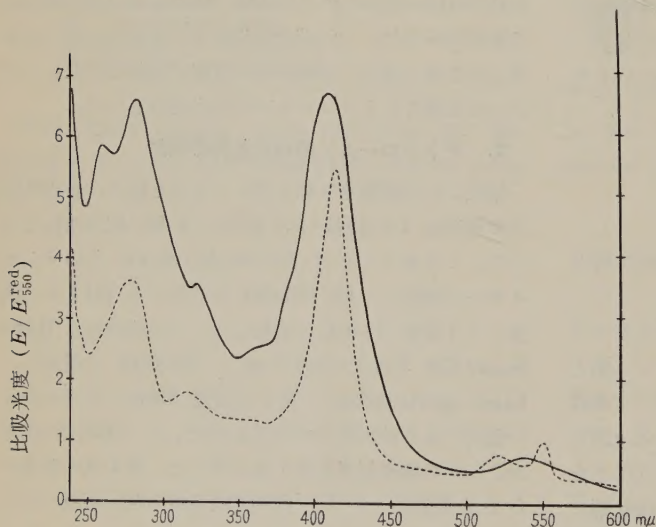
抽出され、0.7 飽和および 0.6 飽和と低濃度になるほど抽出結果が悪くなっていることがわかる。また抽出後のロ液の比重を第 1 表に示したが、1.0 飽和硫酸液で磨砕したものの抽出液のロ液は比重 1.180、0.6 飽和硫酸液による抽出液のロ液は比重 1.120 で、それぞれほぼ 0.6 飽和および 0.35 飽和硫酸液に相当している。

3. 中腸のチトクローム c の精製

(2) で得られたロ液に硫酸を添加して、比重が 1.225 以上になるとチトクローム c が沈でんし始め、比重 1.225~1.240 の間でほとんどチトクローム c が沈でんした。この沈でんしたチトクローム c を少量の蒸留水に溶かし、0.5% 食塩水に透析して NH_4^+ を 0.1M 以下とし、イオン交換樹脂 (Amberlite XE-64) を用いて吸着分離させて精製することができた。

4. 中腸のチトクローム c の吸収スペクトル

精製された上記のチトクローム c に $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ を添加して酸化し、またパラジウム・アスベストを触媒として水素ガスで還元した。この酸化型および還元型のチトクローム c を分光光度計により波長 240~600m μ における吸光度を求めて、 E/E_{550}^{red} の比吸光度により、その吸収スペクトルを第 2 図に示した。還元型において 550,



第 2 図 家蚕幼虫の中腸のチトクローム c の吸収スペクトル

——酸化型,還元型

520 および 415m μ に吸収帯が認められ、著者が家蚕成虫の胸部筋肉より得た結晶型チトクローム c と同じ吸収スペクトルを示した。しかし波長 280m μ における酸化

型の比吸光度は大きく、結晶化されうる段階には至っていないことを示している¹。

論 議

家蚕幼虫の中腸の標品について、KCN を添加して吸引するか、または単に吸引により還元して、差スペクトル法によりチトクローム c が存在することを認めた。SHAPPIRO & WILLIAMS (1957a) は、セクロピア蚕の幼虫中腸の磨砕液の 800 g 20 分で遠心分離した上清を 5,000 g 30 分で遠心分離した沈でんにおいて、チトクローム a+a₃, b および c を見だし、5,000 g 30 分の上清を 105,000 g 30 分遠心分離した沈でんにおいてチトクローム b₅ を見だし、チトクローム b₅ がミクロゾームの分別層に存在することを報告している。この実験では 10,000 g ないし 12,000 g 20 分までの遠心沈でんを用いているので、ほとんどわずかしきミクロゾームの分別層を含まないものと考えられる。また磨砕液を用いた場合にコハク酸の添加では、吸引後 10 分以上経過するとチトクローム b₅ の吸収が現われ、チトクローム c の吸収はそれに隠されてしまう(上田, 未発表)。チトクローム c と b₅ の吸収帯はきわめて接近した位置にあっ

て、hand spectroscope では画然とその差異を判定できない。更にチトクローム c を抽出することにより、その存在を確認することとし、抽出溶媒としては家蚕にはミオグロビンが含まれていない点から、成虫の胸部筋肉から抽出するときに用いたと同様に(上田, 1958), 従来の KEILIN & HARTREE 法(1937)によるトリクロル酢酸—硫酸分別法を用いず、0.6~1.0 飽和の硫酸溶液を用いた。抽出結果から見られるように、0.9 飽和および 1.0 飽和の高濃度の硫酸溶液でよく抽出されることがわかった。しかし、中腸を 1.0 飽和硫酸溶液で磨砕したものの抽出液の比重は 1.180 で、約 0.6 飽和硫酸液に相当しており、抽出条件としての硫酸の飽和度は、成虫の胸部筋肉からの抽出の場合に比べて特に高いとはいえない。粗抽出されたチトクローム c

はトリクロル酢酸—硫酸分別法を行わずに硫酸添加により沈でんさせることができた。この場合、比重 1.225~1.240 の濃度で、チトクローム c が塩析されてきてその上清にはほとんどチトクローム c は認めら

¹ 家蚕成虫の結晶チトクローム c の場合は $E_{280}^{\text{ox}}/E_{550}^{\text{red}}=0.83$.

れなかった。この塩析されたチトクローム c を蒸留水に溶かし、透析後樹脂への吸着溶離の操作を繰り返すことによって、ガの胸部筋肉からの抽出の場合と同様に精製された。その吸収スペクトルは波長 400~650 m μ でガの胸部筋肉のチトクローム c とほとんど同様に 550, 620 および 415 m μ に吸収があるが、 $E_{550}^{\text{red}}/E_{280}^{\text{ox}}$ の値が小さいことから、純度はまだ低いものと考えられる。しかしこのチトクローム c の収量が少なかったため、これ以上の精製および結晶化は不可能であった。また抽出されたチトクローム c の量は、 $1.35 \times 10^{-6} \text{M}$ 、約 7.5 ml のものが 500 頭の中腸から抽出されたが、この程度の純度の収量は同じ 500 頭のガの胸部筋肉からの収量に比べて 1/20 以下であった。このチトクローム c の中腸のチトクローム系における役割については論じえないが、中腸磨砕液によるチトクローム c の酸化がみられ（上田、未発表）、差スペクトル法によりチトクローム・オキシダーゼの吸収が認められることから、チトクローム c から H_2 を経て酸素への系の呼吸が行なわれているものと考えられる。一方このチトクローム c は熟蚕から化よう（蛹）へと進むにしたがい、差スペクトル法によってその存在は認められなくなり、よう期間の後半に筋肉の形成とともに再び大量のチトクローム c が急速に作られ、その間の生合成の機作および呼吸系などの興味ある問題が残されている。

要 約

家蚕幼虫の中腸の磨砕液を遠心分画した標品の差スペクトルから、チトクローム c および a_3 の存在が認められ、この結果中腸を材料としてチトクローム c の抽出を試みた。

中腸を 0.9~1.0 飽和の硫酸溶液を用いて磨砕し、その抽出液に硫酸を添加してチトクローム c を沈でんさせた。これをイオン交換樹脂 (Amberlite XE-64) により精製し、波長 240~600 m μ における吸収スペクトルを調べたところ、家蚕成虫の胸部筋肉から得られたチトクローム c とほぼ同じであることがわかった。

引 用 文 献

- HOLTON, F. A. (1955) Biochem. J. 61: 46.
 KEILIN, D. & E. F. HARTREE (1937) Proc. Roy. Soc. London 122: 298.
 SHAPPIRIO, D. G. & C. M. WILLIAMS (1957a) Proc. Roy. Soc. B. 147: 218.
 SHAPPIRIO, D. G. & C. M. WILLIAMS (1957b) Proc. Roy. Soc. B. 147: 233.
 上田金時 (1958) 日蚕雑 27: 184 (講演要旨).
 UEDA, K. (1959) C. R. Soc. Biol. 153: 1666.

Résumé

Existence et Isolement d'un Cytochrome c dans l'Intestin de la Larve de Ver à Soie (*Bombyx mori* L.)

Par Kinji UEDA

Laboratoire de Séricologie, Faculté d'Agriculture, Université de Nagoya, Anjo, Aichi Province

Nous avons remarqué en évidence du cytochrome c dans l'intestin de la larve du Ver à soie (*Bombyx mori* L.) à l'aide du spectre d'absorption différentielle qui est réduite par l'addition de KCN ou l'écubation seul.

L'intestin de la larve ont été homogénéisés avec de la solution de sulfate d'ammonium (saturation degré de 0.9~1.0). Par l'addition de

sulfate d'ammonium, le cytochrome c ont été précipité et on l'a purifié par l'adsorption et l'éluion avec l'amberlite XE-64 (des résine échangeuses d'ions). Les extinctions relatives de la solution du cytochrome c de l'intestin sont presque les mêmes que celles pour le cytochrome c du papillon à l'onde de longueur 400~650 m μ .

二、三の組織の凝血促進様物質に対するワルファリンの影響

草 野 忠 治

鳥取大学農学部応用昆虫学研究室

緒 言

脳実質、肺臓、胸せん(腺)、筋肉などの各組織抽出物に thromboplastin (Th) のほかにいろいろな凝血促進物質が含有されていることは古くから知られている。そして組織抽出物を静注し、あるいは経口的に投与した場合、被検動物の凝血時間および prothrombin time が短縮することが明らかにされている (Biggs & MacFarlane, 1957)。しかし *in vitro* で組織抽出物の血しょう(漿)に対する凝固促進作用については比較的研究されていない。

クマリン系殺剤ワルファリンによるネズミの血液凝固障害は主として prothrombin, 安定因子の減少に基づく prothrombin 転化時間の延長によるものである (草野, 1958a)。その上、本剤の中毒により出血時間の延長、血ぺい(餅)収縮の不全などが起こるために、中毒に伴って起こる出血に対し十分な止血機構が働かない (草野, 1958b)。

組織中の凝血促進様物質は、出血に対する防ぎよ反応としての止血過程で、なんらかの重要に役割を持つと考えられるが、この凝血促進様物質に対するワルファリンの影響については全然研究がなされていない。本報告は正常およびワルファリン中毒ネズミの脳、肝臓、肺臓、じん(腎)臓、ひ(脾)臓の抽出液および各組織のアセトン処理粉末の凝血促進効果について *in vitro* で研究を行なったものである。

実 験 方 法

供試動物はマウス、使用薬剤はワルファリンであり、投薬は毒飼法による。ネズミの頭部を殴打と(屠)殺してから各組織より凝血促進様物質を調製するまで約6時間、その間ネズミの死体は冷蔵庫に保存された。実験に供試した組織は脳、肝臓、肺臓、じん臓およびひ臓である。

測定方法はそれぞれ次に示すとおりである。

1) PT (prothrombin time) は加藤式微量測定法の変法 (三坂・草野, 1955)。

2) Ca 再加時間は加藤法 (1949)。

3) 保存血清は, WHITE, AGGELER & GLENDINING (1953) の方法によって調製した。

4) 凝血時間の測定に使用した脳 Th は, すべてマウスの脳よりカイウサギの場合に準じて調製した (三坂・草野, 1955)。

5) 組織抽出液は, 各組織に所定量の生理的食塩水を加え, 乳鉢で磨砕し, 1000 回/分で1分間遠心した上清である。

6) 各組織のアセトン処理粉末の浮遊液調製は, 脳 Th の調製法に準じて行なった。

7) 組織抽出液の BaSO_4 および $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 処理の方法は, 血しょう中の LF 調製の方法に準じて行なった (Quick & STEFANINI, 1949)。

8) 各組織の抽出液ならびに浮遊液の凝血促進効果は, CaCl_2 +各組織液+被検血しょうの凝血時間と被検血しょうの Ca 再加時間との差, CaCl_2 +脳 Th 浮遊液+各組織液+被検血しょうの凝血時間と被検血しょうの PT との差から判定した。また各組織の抽出液および粉末の浮遊液の凝血促進作用に対する保存血清の影響は, ワルファリン中毒血しょうの Ca 再加時間, 保存血清を添加した Ca 再加時間および PT とそれぞれに組織抽出液あるいは粉末浮遊液を添加したときの凝血時間との差から調べた。

実験結果および考察

1. 正常およびワルファリン中毒組織を生理食塩水で抽出した液の凝血促進作用 第1表に示すように, 正常血しょうに対する脳 Th の凝血促進効果は 10% 肺臓抽出液(肺液と略記)よりも弱い, ひ臓, 肝臓, じん臓, 脳の各液よりも強い。またひ臓, 肝臓, 肺臓, じん臓の各液では濃度の低下に伴いその凝血促進効果は弱くなるが, 脳では 1% の濃度で最も強い凝血促進効果を示し, この濃度の上下ではその作用は弱い。ワルファリン中毒血しょうに対して脳以外の各液はいずれも脳 Th より強い凝血促進効果を示すが, 脳ではその凝血促進作用は脳 Th よりもかなり小さい。また各液の濃度と凝血促進効

(1960年8月29日受領)

第1表 正常組織磨砕液の濃度と凝血促進作用との関係

正常組織	被検血しょう	組織液の濃度 (%)	凝 血 時 間 (秒)				
			10	5	1	0.5	0.1
ひ 臓	正常血しょう		12.4	14.6	15.6		
	中 毒 1		23.8	24.4	—		
	血しょう 2		27.2	28.8	30.0		
脳	正常血しょう		15.0	13.6	12.4	15.1	16.6
	中 毒 1		81.8	65.2	51.0	49.0	62.0
	血しょう 2		130.0	101.0	91.0	89.0	102.6
肝 臓	正常血しょう		21.2	24.4			
	中毒血しょう 2		65.7	71.0			
肺 臓	正常血しょう		9.6	13.8			
	中 毒 1		20.0	20.6			
	血しょう 2		22.0	24.0			
じ ん 臓	正常血しょう		12.4	14.6			
	中 毒 1		23.6	25.6			
	血しょう 2		24.8	28.4			

PT(秒): 正常血しょう 12.0
中毒血しょう: 1: 43.7 (ワルファリン 0.25mg/1 回投与 24 時間後に採血), 2: 72.3 (1 と同様)
PT の測定に使用した脳 Th 濃度は 2.5%
表中の凝血時間の測定法: 組織磨砕液の上清+1/40M CaCl₂-被検血しょう, 各組織に9倍量の生理的食塩水を添加して磨砕し, 上清を実験に供した。したがって抽出原液の濃度は 10% である。

果との間には正常血しょうの場合に類似した関係が認められる。
上述の実験では組織液+CaCl₂+被検血しょうと脳Th+CaCl₂+被検血しょう(=PT)の凝血時間の差から組織液の凝血促進効果を調べているから組織液のTh様活性度と脳Th活性度との比較をしていることになる。しかし脳以外の組織液のほうが脳Thよりも中毒血しょうの血液凝固に対して強く作用すること, Thは脳に多く含まれていること, 正常血しょうの血液凝固に対して保存血清は促進的に作用しないことなどから, 脳以外の各組織抽出液にTh以外の凝血促進様物質が含まれていると考えられる。そして肺液は正常血しょうに対しても脳Thより強力に作用するので, 肺臓では凝血促進様物質の濃度が特に高いのではないかと推測される。各液中の凝血促進様物質が同一のものであるかどうかについては更に追求しなければならない。また脳液は正常, 中毒両血しょうに対し脳Thよりも弱い凝血促進効果を示したが, これは脳中のanti-Thによる抗凝血作用によるものと考えられる。
次にいろいろなPT値の中毒血しょうに対するひ臓, 肝臓, 肺臓, じん臓各液の凝血促進効果はPT値の大きい中毒血しょうの場合ほど大きい傾向がある。脳液でもPT値43.7秒以下の中毒血しょうに対してその凝血促進効果は脳Thよりも劣るが, PT値72.3秒以上の中毒血しょうに対しては脳Thよりも強い凝血促進力を示す(第2表)。

第2表 ワルファリン中毒血しょうのPTと正常組織磨砕液の凝血促進作用との関係

正常組織 PT(秒)	凝 血 時 間 (秒)				
	ひ 臓 (10%)	脳 (1%)	肝 臓 (10%)	肺 臓 (10%)	じん臓(10%)
20.4	20.0	25.2	36.8	20.4	24.0
43.7	23.8	49.0	—	20.0	23.6
51.7	15.4	—	—	23.6	24.4
72.3	27.2	89.0	65.7	22.0	24.8
205.3	88.4	67.6	158.8	87.8	62.4
>300	41.6	168.6	37.8	77.0	35.8

測定法は第1表と同様。

第3表 正常組織磨砕液を加温した場合の凝血促進効果

	被検血しょうの		凝 血 時 間 (秒)				
	PT	(秒)	肺 臓	ひ 臓	じん臓	肝 臓	脳
無 処 理	1	65.6					
	2	51.7	23.6	15.4	24.4	51.5	47.6
50°C 15 分間 加 温	1	65.6					
	2	51.7	56.1	43.5	66.1	74.6	49.0
56°C 10 分間 加 温	1	65.6					
	2	51.7	>200	>200	>200	97.8	60.6

被検血しょうはワルファリン中毒血しょう，測定法および各組織磨砕液の濃度は第2表と同様。

各液中の凝血促進様物質の耐熱性を調べると第3表のようになる。すなわち 50°C 15 分間の加温により肺臓，じん臓，肝臓の各液の凝血促進効果は脳 Th よりも低下する。しかし脳，ひ臓では同様の加温処理によって，その凝血促進力はやや低下するが，脳 Th よりも強い。56°C 10 分間の加温処理で肺臓，ひ臓，じん臓の各液の凝血促進力はほとんどなくなり，肝臓液でもそれは著しく低下する。しかし脳液ではその凝血促進力がかなり低下するとはいえ，なお脳 Th よりも強い凝血促進効果を示している。脳には Th と anti-Th が含有されている (BIGGS & MACFARLANE, 1957) が，56°C の加温処理で Th の効力の減退が anti-Th よりも著しくないことを示すものと推測される。また，ワルファリン中毒により SF (安定因子) が減少し，中毒血しょうは SF+CaCl₂+脳 Th に対し非常に高い反応性を示すことが知られている (草野, 1958a) が，保存血清中の SF は 56°C 30 分の加温に対して安定である (松岡, 1957) ことから，脳以外の各組織の凝血促進様物質は SF とは異なるものと考えられる。

次に組織液+CaCl₂に脳Thを添加して測定した場合，凝血時間の短縮が起こるのは肝臓液の場合のみで他の組

織液ではかならずしも凝血時間の短縮がみられなかった (第4表)。これは各組織に含有される凝血促進様物質の量が異なること，毎回の実験に供試する各液中の凝血促進様物質の量を一定にすることが困難であることなどの理由によるものであらう。また第4表から組織液+CaCl₂+脳 Th は組織液+CaCl₂よりも強力に血液凝固に関与することがわかる。

次に各組織液の凝血促進効果に対する保存血清の影響は第5表に示すようになる。すなわち組織液+CaCl₂+被検中毒血しょうに保存血清を添加することによって凝血時間は短縮し，保存血清は組織液+CaCl₂の作用に協力していることがわかる。しかし保存血清+CaCl₂+脳 Th+組織液+被検血しょうの凝血時間は保存血清+CaCl₂+脳 Th+被検血しょうのそれと同等またはやや大きく，後者の凝血系では保存血清，脳 Th，組織の3者は協力的に血液凝固に関与しなかったものと考えられる。脳 Th，保存血清中の SF，CaCl₂が一種の複合体を形成してワルファリン中毒血しょうの prothrombin 転化に強力に作用することが知られている (草野, 1958a) ので，上述の実験結果から組織液はこの複合体の形成あるいは作用を阻害しているように思われる。

第4表 正常組織磨砕液の凝血促進作用に対する脳 thromboplastin の影響

測 定 法	被検血しょう の PT (秒)		凝 血 時 間 (秒)				
			肝 臓	じん臓	ひ 臓	肺 臓	脳
Ⅰ. 組織液 +CaCl ₂ (1/40M) +被検血しょう	1	20.4	36.8	24.0	20.0	20.4	25.2
	2	66.6	171.4	32.8	31.0	30.4	54.2
	3	205.0	158.8	62.4	88.4	87.8	67.6
	4	>300	93.0	53.0	31.6	50.6	210.0
Ⅱ. 組織液 +CaCl ₂ (1/40M) +被検血しょう +脳 Th (2.5%)	1	20.4	19.8	17.4	17.6	20.6	19.6
	2	66.6	54.8	29.0	39.2	35.6	47.4
	3	205.0	64.8	71.2	84.0	149.2	80.0
	4	>300	37.8	35.8	41.6	77.0	168.6

被検血しょうはワルファリン中毒血しょう，各組織磨砕液の濃度は第2表と同様。

第 5 表 正常組織磨砕液の凝血促進作用に対する保存血清の影響

測 定 法	凝 血 時 間 (秒)				
	肺 臓	心 臓	じん臓	肝 臓	脳
I. 組織液 + CaCl_2 (1/40M) + 被検血しょう	87.8	88.4	62.4	158.8	67.6
II. 組織液 + CaCl_2 (1/40M) + 保存血清 + 被検血しょう	41.4	148.2	46.6	115.4	47.0
III. 組織液 + CaCl_2 (1/40M) + 脳 Th (2.5%) + 保存血清 + 被 検血しょう	31.6	31.4	34.2	40.0	39.6

被検血しょうの PT: 205.0 秒, Ca 再加時間: >300 秒, 保存血清加 PT: 31.8 秒, 保存血清加 Ca 再加時間: 245.6 秒, 各組織磨砕液の濃度は第 2 表と同様, 被検血しょうはワルファリン中毒血しょう

第 6 表 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, BaSO_4 処理正常組織液の凝血促進効果

測 定 法	被 検 血 しょうの PT (秒)	凝 血 時 間 (秒)				
		肝臓	じん臓	心臓	肺臓	脳
CaCl_2 (1/40M) + 組織液	66.6	171.4	32.8	31.0	30.4	54.2
CaCl_2 (1/40M) + 脳 Th (2.5%) + 組織液	〃	54.8	29.0	39.2	35.6	47.4
I CaCl_2 (1/40M) + BaSO_4 処理液	〃	316.8	51.0	37.6	30.4	71.0
CaCl_2 (1/40M) + 脳 Th (2.5%) + BaSO_4 処理液	〃	64.8	42.2	31.6	31.0	68.8
CaCl_2 (1/40M) + 脳 Th (2.5%) + $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 処理液	〃	>300	>300	>300	>300	>300
II CaCl_2 (1/40M) + 組織液	20.4	36.8	24.0	20.0	20.4	25.2
CaCl_2 (1/40M) + 脳 Th (2.5%) + 組織液	〃	19.8	17.4	17.6	20.6	19.6
CaCl_2 (1/40M) + $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 処 理液	〃			140.4	118.4	197.6
CaCl_2 (1/40M) + 脳 Th (2.5%) + $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 処理液	〃	21.4	21.4	21.2	21.4	23.2

各組織磨砕液の濃度は第 1 表と同様, 被検血しょうはワルファリン中毒血しょう。

これまで述べたことから, 組織液は脳 Th あるいは保存血清 + CaCl_2 と協力的に血液凝固に関与するが, 脳 Th + 保存血清 + CaCl_2 とは非協力的もしくは阻害的に血液凝固に関係することがわかる。

各組織液を BaSO_4 あるいは $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ で処理すると, その凝血促進効果は減退し, 特に $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 処理のものは BaSO_4 処理のものよりも効力の減退が著しい。これは $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ を使用したときには, それを血しょう中に一様に分散せしめることが困難で, 吸着が不完全であったことによるものと思われる(第 6 表)。

次にワルファリン 0.25mg を 1, 2, 3 回投与後, それぞれ 24 時間経過したマウスの各組織液について, これまで述べたような方法で正常およびワルファリン中毒血しょうに対する凝血促進効果を調べたが, 正常組織液の

場合にみられたような凝血促進力は認められなかった。

2. 正常およびワルファリン中毒組織からアセトン処理により調製した粉末の生理食塩水浮遊液の凝血促進作用 CaCl_2 + 組織粉末浮遊液 (組織浮遊液) + 被検血しょうの凝血系で, じん臓, 肝臓の各粉末に凝血促進力が認められるが, 保存血清を添加するとその凝血促進効果はかえって減退する。また上述の凝血系に脳 Th を加えて凝血時間を測定した場合, いずれの組織浮遊液の場合でも凝血時間は短縮する。更に保存血清を添加すると凝血時間は短縮するが, その値は被検血しょう + 脳 Th + 保存血清の凝血時間値よりも大きい(第 7 表)。すなわち組織浮遊液中の凝血促進様物質は脳 Th と協力的に血液凝固に関与するが, 保存血清の添加によりかえって組織浮遊液あるいは組織浮遊液 + 脳 Th の凝血促進作用が阻害

第7表 アセトン処理正常組織粉末の凝血促進効果

測定法	凝血時間 (秒)			
	じん臓	肺臓	肝臓	ひ臓
CaCl ₂ (1/40M)+組織浮遊液	36.4	>120	67.0	>120
CaCl ₂ (1/40M)+保存血清+組織浮遊液	63.8	>120	88.0	>120
CaCl ₂ (1/40M)+脳 Th (2.5%)+組織浮遊液	18.7	19.6	25.6	24.4
CaCl ₂ (1/40M)+脳 Th (2.5%)+保存血清+組織浮遊液	15.0	16.4	14.4	15.2

組織浮遊液の調製は脳 Th の場合に準ずるが、加温処理は 35°C、15 分である。各組織浮遊液の濃度は 10% である。被検血しょうはワルファリン中毒血しょうで、その PT 値：30.0 秒，Ca 再加時間：105.8 秒，保存血清加 PT 値：13.4 秒，保存血清加 Ca 再加時間：94.8 秒。

されるように思われる。したがって組織浮遊液の凝血促進作用は脳 Th と協力的である点で組織液のそれと類似しているが、保存血清とは非協力的である点で異なっている。

各組織粉末の凝血促進様物質は温度に対してかなり不安定である。すなわち第8表に示すように、35°C 15 分の加温により各組織浮遊液の凝血促進効果はかなり減退し、50°C 15 分加温することによりそれはいっそう減退する。この組織浮遊液の性質は既述の組織液のそれと類似している。

次にワルファリン 0.5mg を 1 回投与 24 時間後のマウスの各組織浮遊液では、じん臓浮遊液にのみ PT 値 > 300 秒の中毒血しょうに対して凝血促進効果が認められた。しかし PT 値 33.2 秒の中毒血しょうに対して、その凝血促進効果は認められなかった。また、この中毒血しょうの Ca 再加時間はじん臓浮遊液で短縮されない (第9表)。ワルファリン 0.5mg を 2 回連続投与したマウスではじん臓浮遊液にも凝血促進効果は認められなかった。

これまで述べたことからワルファリン中毒により組織に含まれている凝血促進様物質は減少し、これは内出血に対する止血力の減退の一因をなすものと考えられる。

第8表 アセトン処理正常組織粉末の凝血促進力に対する温度の影響

測定法	被検血しょうの PT (秒)	加温処理	凝血時間 (秒)			
			ひ臓	肝臓	じん臓	肺臓
CaCl ₂ (1/40M)+組織浮遊液+脳 Th (2.5%)+ワルファリン中毒血しょう	56.8	35°C, 15 分	36.8	50.2	40.8	51.6
		50°C, 15 分	59.4	59.0	51.4	53.6

各組織粉末浮遊液の濃度は 10% である。

第9表 アセトン処理ワルファリン中毒じん臓粉末の凝血促進力

測定法	被検血しょうの PT (秒)	Ca 再加時間(秒)	凝血時間 (秒)	
			じん臓浮遊液	じん臓
CaCl ₂ (1/40M)+脳 Th (2.5%)+組織浮遊液	1 33.2 2 >300	131.1 >300	36.2 129.4	
CaCl ₂ (1/40M)+組織浮遊液	1 33.2	131.2	244.4	

被検血しょうはワルファリン中毒血しょう，じん臓浮遊液の濃度は 10%。

橋爪・吉田 (1958) はカイウサギの肺，大脳，せき髄の生理食塩水抽出液ならびにアセトン処理をしたものの Th 様活性度を調べたが、これによると抽出液の 56°C 以上，20 分間の加温処理および BaSO₄ 処理で Th 様活性度は減退し，特に肺臓で BaSO₄ 処理によるその活性度の減少が著しい。そして各組織をアセトンで処理した場合には，それらの活性度はかなり減退するという。これらの結果は本実験のそれと必ずしも一致しないし，また直接比較できない面もある。本実験で示したようにいろいろの凝血系における各組織液および組織浮遊液の作用から，両液には Th とは異なる凝血促進様物質が含まれていると考えられる。

摘 要

脳，肝臓，肺臓，じん臓およびひ臓の各組織中に凝血促進様物質があり，これがワルファリン中毒により消失することが明らかになった。

引用文献

Biggs, R. & R. G. Macfarlane (1957) Human Blood Coagulation and Its Disorders, Oxford.
橋爪正治・吉田邦男 (1958) 日血誌 21: 478.
加藤勝治 (1949) 臨床血液学 文光堂.
草野忠治 (1958a) 応動昆 2: 271~284.
草野忠治 (1958b) 防虫科学 23: 230~240.

松岡松三編 (1957) 出血傾向 金原出版.

Med. 34: 973~982.

三坂和英・草野忠治 (1955) 応動 20: 56~67.

WHITE, S. G., P. A. AGGELER & M. B. GLENDINING

QUICK, A. J. & M. STEFANINI (1949) J. Lab. Clin.

(1953) Blood 8: 101~124.

Summary

Effects of Warfarin on a Blood Coagulation Accelerator-Like Substance of Several Tissues in Mice

By Tyuzi KUSANO

*Laboratory of Applied Entomology, Faculty of Agriculture,
Tottori University, Tottori, Tottori Pref.*

The nature of a blood coagulation accelerator-like substance contained in brain, spleen, liver, kidney and lung in mice and the effects of warfarin on this substance were investigated.

The estimation of the accelerating effects of the saline extracts of various tissues and of the saline suspensions of acetone powders of various tissues (tissue powder suspensions) on blood coagulation of normal and warfarin-treated plasma were based upon the observations on the differences between the coagulation time of a mixture, CaCl_2 +various tissue extracts or tissue powder suspensions+test plasma, and the recalcification time or the prothrombin time of test plasma, or between the coagulation time of a mixture, CaCl_2 +brain thromboplastin+various tissue extracts or tissue powder suspensions+test plasma, and the prothrombin time of test plasma. Further, the effects of normal stored serum on the accelerating action by various tissue extracts and tissue powder suspensions of blood coagulation were estimated by the differences between the coagulation times of mixtures with and without various tissue extracts or tissue powder suspensions, the mixture being either warfarin plasma+ CaCl_2 , CaCl_2 +normal stored serum, or CaCl_2 +normal stored serum+brain thromboplastin.

The following results were obtained:

1. A blood coagulation accelerator-like substance is contained in various tissues, and it acts more strongly on the warfarin plasma than it does on the normal plasma. This substance is completely adsorbed by $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ but incompletely by BaSO_4 , and is somewhat unstable on incubation at $50\sim 56^\circ\text{C}$ for 15min.

The substance in the tissue extracts accelerates the blood coagulation of warfarin plasma in the presence of brain thromboplastin or a mixture of normal stored serum+ CaCl_2 , but does not accelerate or rather inhibits the blood coagulation of warfarin plasma in the presence of a mixture of brain thromboplastin+normal stored serum+ CaCl_2 .

The substance in the tissue powder suspensions accelerates the blood coagulation of warfarin plasma in the presence of a mixture of brain thromboplastin+ CaCl_2 , but does not accelerate the blood coagulation of warfarin plasma in the presence of a mixture of normal stored serum+ CaCl_2 .

2. A blood coagulation accelerator-like substance in various tissues disappears completely by warfarin poisoning.

1 掃立て口の微粒子病ガの分布と検査試料抽出法

大 島 格

東京都世田谷区砧町 59 の 5

I. ち ょ 言

養蚕家の微粒子病による被害を合理的かつ経済的に予防するには、1 掃立て口（1 仕切りに相当するもの）の微粒子病ガの分布を詳しく知ることがきわめて大切な事である。昭和 19 年、農林省当局から“人手不足で一率 1 割検査法では検査ガ数多くてとうていやりきれないから何とかしてくれ”との要望があり、つとに同法の不合理で不経済なことを熟知していた私は、直ちに昭和 4 年考案しておいたいわゆる **DODGE & ROMIG** の 1 回抜き取り検査法（大島，1949）に替えてしまった。当時某県の蚕糸課長は“微粒子病はふえてもしかたがないから一時母ガ検査はやめてもらいたい”とまで私に言われた。かような状態であったので私は逆に（罹）病率 0.5% の掃立て口を 99.5% 除くように替えてしまった。これは試料の抽出法と母ガ検査法が合理的に行なわれるなら、少なくとも冷蔵没酸種や越年種の母ガにはあまりにも嚴重すぎる方法である。その後昭和 26 年北川博士の勤めにより 2 回抜き取り検査法に替えたが、検査法の現状を知る私は 99.5% 除く所を 99% 除くように改めただけで検査の嚴重度をゆるめなかった。しかるに近年微粒子病増加の兆ありと蚕種製造業者間に問題が再燃し始めている。これはいうまでもなくその原因の一半は試料抽出法が合理的に行なわれないからである。試料の抽出法が当を得なければいくら多数の母ガを検査してもそのわりに効果が現われないのは初めからわかりきったことである。この誤りを是正するためにはたびたび講習会を開いて蚕種製造業者を啓蒙するよりほかにみちはない。しかるにこの点を改良するように関係者に再三注意したけれどもいれられないまま今日に至ってしまった。わが国でも“日本の大企業では現場の課長係長級の人がいずれもかなり充実した 900 時間ぐらいの社外講習を受けている例が多い”と森口博士の著書(1955)に書いてある。近代科学導入になんたる認識の相違であろうか。かような次第であるからこの欠点を改良する機会を得ないまま私は退職することとなった。しかし退職しても微粒子病

研究に一生をささげた私として蚕糸業に尽くす気持ちに変わりなく、また微粒子病予防のための新しい合理的簡素化法を創案している私として、さらにまたこれを完成するには微粒子病の全ぼうを知らなければならないが、残念ながらこれを知るものは私以外にはないわが国の現状にかんがみ、蚕種製造業者ひいては一般養蚕家のため私はまず 1 掃立て口の微粒子病ガの分布とその検査試料抽出法から述べて、逐次微粒子病ガ検査法合理的簡素化の論旨を進めたいと思う。

II. 実験法と記載法

母ガ検査の対照として実用的に重要となるのは平均り病率が多くとも 12~13% 未満である。15% ともなれば初発ガから発ガ順に抜き取り検査でなく 50 ガ前後になるまで全ガを検査すればその掃立て口が不合格となることが容易に決定され、平均り病率が 30% ともなれば同様にして 20 ガも検査すればいっそう容易に判定できるからである。今日では病ガを何パーセントにでも自由自在に作ることができるが、以上の理由で記載はガの平均り病率約 0.3% なら約 20% までにとどめた。また本試験はもっぱら実用的見地に基づいて行なったから、微粒子病のまん延を防ぐため所要所には嚴重な管理を行なうとともに、飼育中の管理の適性判断を行なうため無病の対照区を設けた。しかし飼育中の病蚕とうた（淘汰）はゆるやかにし、明らかに病蚕と認められ健蚕として発育する見込みのないものだけを除き、5% ホルマリンで固定してその病蚕が微粒子病蚕であるかないかを調べる資料とした。病蚕とうたは微粒子病のまん延を防ぐのに非常に有効で、4 齡中のとうた病蚕のり病率が 93% もあったものがその後きわめて嚴重にとうたした結果、ガのり病率が 14% に減った例もある。この時は飼育中の減蚕歩合はちょうど 50% であった。しかしかように嚴重にとうたしたのでは非実用的で卵のり病率がどのくらいから養蚕家に害を与え始めるかを適当に知ることができないから、とうたはなるべく寛大にしてただ病蚕をなくさないように努めただけである。微粒子病の特徴とさ

(1960 年 10 月 19 日受領)

れる微細な黒点は前述のような激しい微粒子病蚕の場合にはしばしば見られるが、軽症の場合にはなかなか発見されるものではない。したがって病蚕といえど遅蚕が主で、その他いわゆる軟化病蚕やのう(膿)蚕などである。

微粒子病蚕を作るにはぎ(蟻)蚕の場合には 95% の信頼限界をもって 1 ガ区のぎ蚕のり病率を確かめて所要% になるように病ぎを混合して掃立てるか、あるいは更に正確にあらかじめ病ぎを 1 昼夜飼育して排せつされたふん中の胞子の存在を確かめてから混合して掃立てた。また齡期の途中に接種する場合には、伝染力ある生存胞子の対 1 頭食下数量を定め、桑葉裏面に塗って添食した(1 頭あて一定数量を飲ませても結果は同様である)場合もあれば、胞子を排せつしている病蚕を赤インキで塗って一定時間混合飼育して抜き取った場合もある。ただし次に掲げる試料は主として他の試験のために行なったものであるから、試験方法その他の詳細は他日に譲ることとし、本文にはただ病ガの分布と検査試料抽出法についてのみ述べる。表に平均り病率 5% というような望ましいものが得られなかったのはそのためである。実用問題を研究するには養蚕家の飼育した 1 掃立て口の病ガの分布を調べることも非常に大切であるから、普通養蚕家の生繭を買入れ、それを発ガさせて調べたものも加えた。

現在の蚕品種はいずれも皆飼育期間だけ斉一で、上ぞく(簇)期日以後からかなり不斉一となる。1 日に全部上ぞくするものもあるが多くの場合は 2 日間にわたり、時には 3 日間にわたるものもある。発ガ期日に至っては更に不斉一となり、同一日に上ぞくしたものの発ガは数日にわたる。1 ガ飼育をしたものでさえそうである。それゆえ上ぞく期日が違ったものでも発ガ期日は重なる。ただ早く上ぞくしたもののほうが普通 1~2 日、多くは 1 日早く発ガが終わるだけである。しかし蚕種製造業者は上ぞく期日は考えず発ガ期日だけを考えて蚕種を製造する。すなわち、毎朝(ガは早朝までに全部発ガする)一定数量の母ガ(1 産卵台紙の母ガ数は一定しているが、その数量は蚕種製造業者によって異なり 200~600 ガとのことである)を交尾台に入れ、その台をゆすって放尿させてからやや余分の雄ガを入れて 2~5 時間交尾させ、大体正午ごろに割愛して母ガを産卵台紙に移して産卵させ、各台紙に適宜番号をつける。交尾時間に大差あるのは雄ガが不足する場合には早く割愛して再交尾に使うこともあるからである。普通雄ガは早期に発ガ(同一日でもそうである)するから、これら余分の雄ガは弱らないよう適当な方法で冷暗所に保存されて翌日の用途に備えられる。

しかし以上のような方法で試験すると、上ぞく期日に

よるガのり病率の異同も、雌雄による性質の差の影響も病ガのり病程度による交尾産卵に対する影響も何もかも詳しく調べることができなくなる。それゆえこれらの研究と蚕種製造業者の製造法に基づいた 1 掃立て口の病ガの分布とは別個に研究しなければならないこととなる。しかし従来微粒子病研究専門者はわが国には私ただひとり、したがって現在この研究をなしうる者は私ただひとり、その上昭和 31 年病理蚕室ができるまでは西日の直射する廊下もない室で飼育したため試験に必要な所要数量の蚕児を飼育することができない上不作続き、5 回に 1 回くらいしか普通作は得られなかったため、これらの研究を別々に行なうことは年月ばかりかかって目前の問題に対処することは事実上不可能に等しい。それゆえ本研究のためには他の研究目的で行なった成績を利用した。すなわち予知検査用、上ぞく期日別、発ガ期日別に交尾産卵させ、1 ガずつ番号を付けたガ袋に入れて熟乾後検査した成績を上ぞく期日順に、また各同一発ガ日のものは必ず予知検査用ガ区から始めて検査番号順に並べて 1 掃立て口のガを雌雄別に 1 番から適当の群に等分してり病ガの分布を調べた。雄ガは再交尾や発ガ翌日の交尾には使わなかったから雌雄とも余分のものは交尾したガの後に無作為に同日発ガ日付けの後に番号づけて並べた。予知検査用ガ区は大部分の試験に設けたのでこれを設けなかった試験にのみ“予知検査区を置かず”と記すこととする。また人手不足の関係上ガは発ガが全部終わるまで 1 ガずつガ輪をかぶせたままにしておき、終わってから 1 ガ入りガ袋に収容して乾燥した。ただし交尾させることのできない余分のガは 1 カ所に集めて大きな金網をかぶせ、発ガが終わってから無作為に 1 ガ入りガ袋に収容した。

以上のような方法で調べたが結論には少しも変わらなかった。その他の必要事項は要所要所に記入する。

Ⅲ. 1 掃立て口のり病ガの分布

微粒子病の伝染は母体伝染を除けば飼育中の経口伝染のみである。人工的に中和法(大島, 1939; OHSHIMA, 1937)を使わなければ体こう(腔)に胞子を注射しても発芽しないから伝染しない。経口伝染の主体は病蚕のふんに排せつされる胞子からと考えられる。その伝染状況を考えるに、蚕児は桑葉に付着した胞子を食べてしまえばその胞子はなくなってしまうから、微粒子病蚕の分布は理論的には超幾何分布に従うと解すべきである。しかし病蚕は病徴がこう進すれば死んでしまう。母体伝染の場合には重症のものは発ぎしても食桑もせずに死ぬものか

ら始まって1~2 齢のうちに全死してしまい、いくら軽症のぎ蚕でも絶対に5 齢まで生きていられない。その間に経口伝染が起こるのであるが、早く感染した個体はまた飼育中に死んでしまう。病蚕の化ガしうるものは3 齢末期の微量伝染から始まるが、外観健全なまま発ガして交尾産卵するもののほとんど全部は4 齢起蚕以後のふんに排せつされた胞子によるような微量伝染の場合である。もちろん人工的に非常に多量に接種すれば5 齢起蚕に接種しても消化管を激しくおかすため軟化病的症状を起こして死んでしまうが、かような不自然なことはこの場合問題外である。その他3 齢以後になると大きさの不同から病蚕はとうたされやすくなるので、そのためにも微粒子病蚕はなくなってしまう。結局病蚕は経口伝染によって非常に増加するが、かように病死、とうたと相まって錯そう(綜)するので1 掃立て口の微粒子病ガの分布は超幾何分布とはほど遠いものとなってしまふであろう。しかればいかなる分布として検討するのが最も適当であろうか。正規分布を除けば統計学上最もよく検討され、また実際上最もしばしば遭遇するのは二項分布とポアソン分布である。したがって1 掃立て口の微粒子病ガの分布がこれらの分布に従えばガの検査の合理的簡素化にも非常に好都合となるから、以上の2 分布に適合するか否かを検討することとした。

り病率を記載するにあたり数字の位以下の切捨てはASTM 品質管理必携(日本科学技術連盟, 1952)の規約に従った。しかしり病率を百分率で示す場合には次のように定めた。すなわち、供試蚕の総数が50 未満では

分母を総数、分子を病蚕数で表わした分数、総数51~100 では整数1 位止まり、101~1,000 では小数点以下1 位止まり、1,000~10,000 では小数点以下2 位まで、10,001 以上では小数点以下3 位までとした。これは掃立て口の病ガはり病率の多少、特にり病率の低い場合には非常に変異が多く、400 ガ未満では十分信頼できるり病率が求められず、まして50 ガ未満では百分率で表わす価値が全くないのと、り病率の多少に応じ百分率で表わしうる最少総ガ数をいちいち定めることはなかなかむずかしい仕事であることと、いま一つの理由は総ガ数の多少に応じ最後の位を1 位ずつ下げておくと、単にり病率を百分率でだけ表わしておいたときでも試料のごく大体の大きさを推定できる便利があるからである。

以下成績表を平均り病率の低いものから順に表示する。

A. ポアソン分布の場合

ガ数が少ないから少数例として検定し、期待値が5 以上になるように1 掃立て口を等分した。第1 表に示したように雌雄2 例ずつ中ポアソン分布として等質と認められるものは1 a の雄ガだけであった。しかも2 a は雌雄とも著しく有意であった。

B. 二項分布の場合

第2~6 表のように雌雄5 例ずつの中雌ガでは二項分布と認められるもの2 例、認められないもの3 例、雄ガでは二項分布と認められるもの3 例、認められないもの2 例であったが、異質のものは雌雄とも著しく有意であった。

第1 表 1 掃立て口の微粒子病ガのポアソン分布としての検討(1 a および2 a)

試 験 区	1 a		2 a	
性 別	♀	♂	♀	♂
\bar{x}	11+5+2/3=6	6+10+4+3+3/5=5.2	13+8+6+3+0/5=6	7+5+0+15+4/5=6.2
x_0^2	7,000*	6,692	16,333**	19,677***
自 由 度	2	4	4	4
$P_r(x^2 > x_0^2)$	<0.05*	≈0.16	<0.01**	<0.001***

1 a: 昭和29 年9 月某県某農家より生繭6 貫346 め購入。品種: 日115 号×支108 号, 上ぞく期日9 月23~24 日, 発ガ期日10 月5~16 日。

♀: 総ガ数5,840 ガ, ただし発ガの最後に健ガ1 ガを加える。り病率0.31%, 1 群のガ数1,947 ガ, 3 群に等分。

♂: 総ガ数5,944 ガ, ただし発ガの最後に健ガ1 ガを加える。り病率0.44%, 1 群のガ数1,189 ガ, 3 群に等分。

2 a: 品種: 支115 号×日122 号, 昭和29 年8 月1 日小千谷桑園10,000 頭掃立て飼育, 8 月17 日5 齢3 日目6,699 頭を1 ばく400 頭あて16 ばくとはしたの数299 頭1 ばくとし, 初めの16 ばくに番号を付し第2 ばく目から1 ばくおきに1 頭ずつ計8 頭のふんに胞子を排せつしている病蚕を2 昼夜混育。上ぞく期日8 月21~22 日, 発ガ期日9 月2~8 日。対照区945 頭全部無毒。

♀: 総ガ数3,138 ガ, ただし発ガ終わりの健ガ3 ガを省く。り病率0.96%, 1 群のガ数627 ガ, 5 群に等分。

♂: 総ガ数3,373 ガ, ただし発ガ終わりの健ガ3 ガを省く。り病率0.92%, 1 群のガ数674 ガ, 5 群に等分。

第2表 1 掃立て口の微粒子病ガの二項分布としての検討 (3 a)

♀				♂			
1 群中の 病ガ数	ひん度	期 待 値	(偏差) ² /期待値	1 群中の 病ガ数	ひん度	期 待 値	(偏差) ² /期待値
0	42	37.266	0.601	0	31	26.137	0.905
1	22	26.293	0.701	1	11	15.984	1.554
2	6	9.044	0.017	2	3	4.790	0.003
3	3	2.021		3	1	0.937	
4	1	0.330		4	1	0.135	
5	1	0.042		5	1	0.015	
6	0	0.004		6	0	0.001	
計	75	75.000	$x_0^2 = 1.319$	計	48	47.999	$x_0^2 = 2.462$
自 由 度			1	自 由 度			1
$P_r(x^2 > x_0^2)$			≈ 0.26	$P_r(x^2 > x_0^2)$			≈ 0.12

3 a: 品種: 支 115 号×日 122 号, 昭和 30 年 8 月 1 日小千谷桑園 10,000 頭掃立て飼育, 8 月 19 日 5 齢 5 日目 6,180 頭を 1 ばく 412 頭ずつ 15 はくに等分 (内 1 ばく対照区) して 1 ばくおきにふんに胞子を排せつしている病蚕を 1 ばく 1 頭ずつ計 7 頭入れて 2 昼夜混育。上ぞく期日 8 月 21~22 日, 発ガ期日 9 月 4~9 日。
 ♀: 総ガ数 3,000 ガ, ただし最終発ガの健ガ 4 ガが省いてある。り病率 1.73%, 1 群 40 ガ, 75 群に等分。
 ♂: 総ガ数 2,400 ガ, ただし最終発ガの健ガ 1 ガが省いてある。り病率 1.21%, 1 群 50 ガ, 48 群に等分。
 対照区全部無毒。

第3表 1 掃立て口の微粒子病ガの二項分布としての検討 (4 a)

♀				♂			
1 群中の 病ガ数	ひん度	期 待 値	(偏差) ² /期待値	1 群中の 病ガ数	ひん度	期 待 値	(偏差) ² /期待値
0	3	0.481	7.348	0	0	0.655	0.192
1	3	2.428		1	4	3.202	
2	11	6.000		2	9	7.656	
3	8	9.664		3	14	11.928	
4	7	11.408		4	14	13.614	
5	8	10.528	0.605	5	7	12.134	2.172
6	3	7.897	3.037	6	7	8.793	0.366
7	6	4.956	3.039	7	4	5.325	0.886
8	3	2.653		8	7	2.749	
9	1	1.230		9	2	1.228	
10	3	0.500		10	0	0.481	
11	1	0.180		11	0	0.166	
12	0	0.058		12	0	0.051	
13	1	0.017		13	0	0.014	
14	0	0.004		14	0	0.004	
15	0	0.001		15	0	0.001	
計	58	58.001	$x_0^2 = 16.019^{**}$	計	68	68.001	$x_0^2 = 3.987$
自 由 度			4	自 由 度			4
$P_r(x^2 > x_0^2)$			$\ll 0.01^{**}$	$P_r(x^2 > x_0^2)$			≈ 0.42

4 a: 品種: 支 110 号×日 112 号, 昭和 27 年 8 月 30 日蚕糸試験場本場 50 ガ掃立て飼育, 9 月 21 日 5 齢 5 日目 10,000 に対し生存生成熟胞子対 1 頭 50 粒 (0.025cc) 添食, 9 月 23~24 日上ぞく, 10 月 6~11 日発ガ。予知検査用ガ区を置かず。

♀: 総ガ数 2,668 ガ, ただし最終発ガの後に不足分健ガ 2 ガが加えてある。り病率 9.90%, 1 群 46 ガ, 58 群に等分。

♂: 総ガ数 3,060 ガ, ただし最終発ガの後に不足分健ガ 12 ガ, 病ガ 1 ガが加えてある。り病率 9.84%, 1 群 45 ガ, 68 群に等分。

第4表 1掃立て口の微粒子病ガの二項分布としての検討 (5 a)

♀				♂			
1群中の 病ガ数	ひん度	期 待 値	(偏差) ² /期待値	1群中の 病ガ数	ひん度	期 待 値	(偏差) ² /期待値
0	5)	1.352)	8.100	0	3)	0.869)	5.864
1	16)	6.748)		1	15)	4.995)	
2	23	16.413		2	14	13.999	
3	16	25.934		3	33	25.486	
4	23	29.924		4	24	33.883	
5	20	26.876		5	26	35.065	
6	14	19.556		6	19	29.399	
7	11	11.849		7	19	20.524	
8	7)	6.097)		8	10	12.169	
9	4)	2.704)		9	13)	6.219)	
10	6	1.046	10.348	10	3	2.771	10.612
11	2	0.356		11	4	1.086	
12	2)	0.107)		12	2	0.377	
13	0	0.029		13	1	0.117	
14	0	0.007		14	1	0.032	
15	0)	0.002)		15	0	0.008	
				16	0)	0.002)	
計	149	149.000	$x_0^2=42.958^{***}$	計	187	187.001	$x_0^2=53.625^{***}$
自 由 度			6	自 由 度			7
$P_r(x^2 > x_0^2)$			$\ll 0.001^{***}$	$P_r(x^2 > x_0^2)$			$\ll 0.001^{***}$

5 a: 品種: 日115号×支108号, 昭和33年5月7日微粒子病ガが0.3%となるように混合してき量8.197g (20,000頭) 蚕糸試験場本場掃立て飼育, 5月30日～6月1日上ぞく, 6月13～21日発ガ。対照区: き量0.404g (1,000頭) 掃立て, 全部無毒。

♀: 総ガ数5,959ガ, 発ガの終わりに健ガを加えて5,960ガとし149群に等分, 1群40ガ, り病率11.09%。

♂: 総ガ数7,461ガ, 発ガの終わりに平均り病率に相当するよう健ガ17ガ, 病ガ2ガを加えて7,480ガとし187群に等分, 1群40ガ, り病率12.57%。

第5表 1掃立て口の微粒子病ガの二項分布としての検討 (6 a)

♀				♂			
1群中の 病ガ数	ひん度	期 待 値	(偏差) ² /期待値	1群中の 病ガ数	ひん度	期 待 値	(偏差) ² /期待値
0	1)	0.099)	9.934	0	0)	0.028)	10.830
1	3)	0.740)		1	1)	0.249)	
2	6)	2.697)		2	3)	1.085)	
3	7)	6.398)		3	4)	3.079)	
4	12	11.099		4	6)	6.389)	
5	15	15.008		5	11	10.333	
6	12	16.465		6	11	13.560	
7	9	15.066		7	12	14.841	
8	9	11.727		8	17	13.817	
9	8	7.882		9	10	11.108	
10	5)	4.628)	8.821	10	4	7.801	4.882
11	2)	2.395)		11	4	4.829	
12	1	1.101		12	4)	2.655)	
13	1	0.452		13	2	1.304	
14	3)	0.167)		14	1	0.575	
15	1	0.055		15	1	0.228	
16	0	0.017		16	0)	0.082)	
17	1	0.005		17	1	0.027	
18	0)	0.001)		18	0	0.008	
				19	0	0.002	
				20	0)	0.001)	
計	96	96.002	$x_0^2=12.428$	計	92	92.001	$x_0^2=8.310$
自 由 度			6	自 由 度			7
$P_r(x^2 > x_0^2)$			≈ 0.054	$P_r(x^2 > x_0^2)$			≈ 0.30

6 a： 品種： 日 122 号×支 115 号， 昭和 27 年 8 月 1 日小千谷桑園 10,000 頭のぎ蚕に対し病ガが 0.17% になるように加えて掃立て飼育， 8 月 22 日上ぞく， 9 月 4～9 日発ガ， 予知検査用ガ区を置かず。 対照区 1,000 頭全部無毒。

♀： 総ガ数 4,032 ガ， り病率 15.10%， 1 群 42 ガ， 96 群に等分。

♂： 総ガ数 3,864 ガ， ただし最終発ガの後に健ガ 1 ガが加えてある。 り病率 17.55%， 1 群 42 ガ， 92 群に等分。

第 6 表 1 掃立て口の微粒子病ガの二項分布としての検討 (7 a)

♀				♂			
1 群中の 病 ガ 数	ひん度	期 待 値	(偏差) ² /期待値	1 群中の 病 ガ 数	ひん度	期 待 値	(偏差) ² /期待値
0	0	0.006		0	0	0.001	
1	2	0.070		1	1	0.009	
2	2	0.396	5.882	2	1	0.063	
3	6	1.459		3	1	0.283	8.825
4	15	3.951		4	1	0.933	
5	14	8.378	3.773	5	7	2.416	
6	15	14.485	0.018	6	13	5.120	
7	18	20.986	0.425	7	13	9.131	1.638
8	16	26.000	3.846	8	12	13.987	0.282
9	15	27.967	6.012	9	14	18.683	1.174
10	18	26.430	2.689	10	13	22.030	3.701
11	15	22.153	2.310	11	25	23.152	0.148
12	13	16.595	0.779	12	16	21.857	1.569
13	12	11.181	0.060	13	11	18.658	3.143
14	8	6.811	0.208	14	8	14.482	2.901
15	12	3.768		15	13	10.268	0.727
16	3	1.900		16	6	6.677	0.069
17	2	0.876		17	6	3.995	
18	4	0.370		18	3	2.207	
19	3	0.144		19	5	1.128	
20	0	0.051	7.132	20	1	0.535	
21	0	0.017		21	2	0.235	8.251
22	0	0.005		22	2	0.096	
23	0	0.001		23	1	0.037	
24	0	0.000		24	1	0.013	
25	1	0.000		25	0	0.004	
				26	0	0.001	
計	194	194.000	$\chi_0^2=127.023^{***}$	計	176	176.001	$\chi_0^2=61.145^{***}$
自 由 度			10	自 由 度			10
$Pr(x^2>x_0^2)$			$\ll 0.001^{***}$	$Pr(x^2>x_0^2)$			$\ll 0.001^{***}$

7 a： 昭和 34 年 9 月某県某農家より購入， 購入生繭数， 上， 中， 下繭合計 22,780 粒。 品種： 日 124 号×支 124 号， 掃立てぎ量 15 g， 9 月 24～25 日上ぞく， 10 月 9～14 日発ガ。

♀： 総ガ数 9,698 ガ， 発ガの終わりに健ガ 2 ガを加えて 9,700 ガとする。 り病率 18.74%， 1 群 50 ガ， 194 群に等分。

♂： 総ガ数 10,572 ガ， 発ガの終わりの健ガ 8 ガ， 病ガ 4 ガを除いて 10,560 ガとする。 り病率 18.78%， 1 群 60 ガ， 176 群に等分。

Ⅳ. 同日発ガのり病ガの分布

しからば 1 掃立て口中同一日に発ガしたガ区の微粒子病ガの分布はどうであろうか。 検定の結果この場合には二項分布として異質のものは 5 例中雄ガに 1 例あっただけである。 雌ガでは特によい等質性を示した。 雄ガの場合には 7 b では二項分布をはずれたが， 雄ガではり病率

がこの程度より高くなるほど二項分布をはずれる場合が多くなる。 この理由は雌ガの能動性と病ガのり病程度およびり病率なる 3 因子を導入するとかかなりよく解析できるが， 詳細は後報に譲る。 雌ガでは非常に重症にならないかぎり， 二項分布をはずれる場合が起こらない。 この 5 例は 1 掃立て口全体としては二項分布から著しくはずれた場合についてである。

第7表 同一日発ガの微粒子病ガの二項分布としての検討（4 b, ♀）

1群中の 病ガ数	ひん度	期 待 値	(偏差) ² /期待値
0	7	4.568	16.426
1	10	11.858	
2	16	14.777	
3	9	11.764	
4	6	6.719	11.031
5	2	2.930	
6	4	1.014	
7	0	0.286	
8	0	0.067	
9	0	0.013	
10	0	0.002	
計	54	53.998	$x_0^2=0.855$
自 由 度			2
$P_r(x^2>x_0^2)$			≒0.66

第3表（4 a）参照，10月9日発ガ，総ガ数1,348ガ，発ガの終わりに健ガ2ガを加えて1,350ガとし，54群に等分，1群25ガ，り病率9.41%。

第8表 同一日発ガの微粒子病ガの二項分布としての検討（5 b）

♀				♂			
1群中の 病ガ数	ひん度	期 待 値	(偏差) ² /期待値	1群中の 病ガ数	ひん度	期 待 値	(偏差) ² /期待値
0	3	0.729	13.244	0	0	0.478	9.407
1	5	3.653		1	2	2.505	
2	8	8.862		2	9	6.424	
3	12	13.856		3	13	10.750	
4	15	15.687	0.249	4	7	13.199	0.471
5	11	13.701	0.030	5	14	12.677	2.911
6	8	9.602	0.532	6	12	9.915	0.138
7	8	5.546	0.267	7	5	6.493	0.438
8	3	2.691	9.910	8	4	3.632	0.343
9	2	1.112		9	1	1.762	6.561
10	1	0.396		10	1	0.750	
11	0	0.122		11	1	0.283	
12	0	0.033		12	0	0.095	
13	0	0.008		13	0	0.029	
14	0	0.002		14	0	0.008	
15	0	0.002	1.688	15	0	0.002	0.029
計	76	76.000	$x_0^2=3.340$	計	69	69.002	$x_0^2=4.600$
自 由 度			4	自 由 度			5
$P_r(x^2>x_0^2)$			≒0.50	$P_r(x^2>x_0^2)$			≒0.47

5 a 参照。

♀：6月16日発ガ，総ガ数2,361ガ，鏡検番号終わりの健ガ5ガを省いて2,356ガとし，76群に等分，1群31ガ，り病率13.92%。

♂：6月16日発ガ，総ガ数3,309ガ，最終鏡検番号の後に健ガ3ガを加えて3,312ガとし，69群に等分，1群48ガ，り病率9.84%。

第 9 表 同一日発ガの微粒子病ガの二項分布としての検討 (7 b)

♀				♂			
1 群中の 病ガ数	ひん度	期 待 値	(偏差) ² /期待値	1 群中の 病ガ数	ひん度	期 待 値	(偏差) ² /期待値
1	0	0.001	0.187	0	0	0.005	6.883
2	0	0.008		1	1	0.053	
3	0	0.041		2	1	0.290	
4	0	0.159		3	3	1.039	
5	1	0.481		4	3	2.739	
6	2	1.190		5	10	5.665	
7	4	2.468		6	9	9.570	
8	3	4.374		7	16	13.580	
9	8	6.732		8	11	16.518	
10	9	9.102		9	10	17.487	
11	7	10.915	0.239	10	17	16.308	2.483
12	13	11.699	0.001	11	15	13.524	
13	10	11.278	1.404	12	8	10.053	
14	10	9.830	0.145	13	5	6.741	
15	9	7.780	0.145	14	3	4.100	
16	4	5.613	0.003	15	2	2.272	
17	4	3.702	0.191	16	1	1.151	
18	2	2.238	0.464	17	3	0.535	
19	2	1.243	0.336	18	1	0.229	
20	1	0.635		19	2	0.090	
21	1	0.299		20	0	0.033	
22	0	0.130		21	0	0.011	
23	0	0.052		22	1	0.003	
24	0	0.019		23	0	0.001	
25	0	0.007					
26	0	0.002					
27	0	0.001					
計	90	89.999	$x_0^2=3.115$	計	122	121.997	$x_0^2=15.877^*$
自 由 度			8	自 由 度			8
$P_r(x^2>x_0^2)$			≒0.92	$P_r(x^2>x_0^2)$			≒0.046*

第 6 表 (7 a) 参照.

♀: 10 月 12 日発ガ, 総ガ数 4,499 ガ, 終わりに健ガ 1 ガを加えて 4,500 ガとして 90 群に等分, 1 群 50 ガ, り病率 24.80%.

♂: 10 月 12 日発ガ, 総ガ数 6,706 ガ, 終わりに健ガ 3 ガ, 病ガ 1 ガを加えて 6,710 ガとして 122 群に等分, 1 群 55 ガ, り病率 16.86%.

V. 発ガの早晚と微粒子病の関係

以上ⅢおよびⅣに示したように, なぜ同一日発ガの場合には皆二項分布として等質性を示すにもかかわらず 1 掃立て口全体としては非常に異質なものが多くなるのであろうか. Ⅲを見るに, 雌雄とも全部異質なものは異質となる原因が主として発ガの早いものとおそいものとに起因している. 二項分布として等質性を示した場合でも, 雌ガでは完全な二項分布を示さないのは主として同様な原因によることをめいりように示している. 雄ガでも大体同様な傾向がある(第 3~6 表参照). 第 2 表にこのような傾向が現われないのは, 群の階級数(自由度)があまりに少なく群中の病ガ数のひん度が 1 か所に集まりすぎるからである. ポアソン分布の場合にも雌ガでは

異質性の原因が主として発ガの始めと終わりに起こっていることをよく示している(第 1 表 1 a ♀, 2 a ♀参照). しかるにⅣに示すように第 9 表 (7 b ♂) を除けば全くこのような傾向を示さない(第 7~9 表参照). この原因は次表 (第 10~16 表参照) に示すように, 微粒子病ガは早期に発ガするからそのり病率は発ガの初めが最も多く, 発ガ期日が遅れるにつれて次第に低下し, 発ガの終わるころのものが最も少なくなるからである. しかるに 1 掃立て口の発ガ数は初期に少なく, 中期に最多に達し, 終期に最少となり, 大体正規曲線のような型をとる. したがって 1 掃立て口の平均り病率は中期発ガの病ガ数に支配される. それゆえ中間の実測値のひん度と期待値とは接近したものとなる. しかるに発ガ初期のり病率は中期のり病率より著しく高く, 終期のものは著しく低いか

ら、ここに発ガ期日の両側において実測値と期待値が著しく離れるようになり、これが二項分布やポアソン分布との違いの主因となるのである。雄ガでは平均り病率が18~19% (第9表 7bを参照) 以上になると同一日発ガの場合でも二項分布をしない場合がときどき起こり始め

るが、雌ガではおよそ 50% 以上にならないとなかなか起こらない。この原因は雌雄の活動性の差、病ガの微粒子寄生程度およびり病率なる因子を導入するとかなりよく解析できるが、詳細は後報に譲る。

第 10 表 上ぞく期日合同発ガ期日別掃立て口のり病率の変化 (1 c)

性 別		♀			♂			♀ + ♂		
健病およびり病率		—	+	%	—	+	%	—	+	%
発 ガ 期 日	10月5日				2	0	0/2	2	0	0/2
	〃 6〃	1	0	0/1	6	0	0/6	7	0	0/7
	〃 7〃	4	0	0/4	11	0	0/11	15	0	0/15
	〃 8〃	49	1	2.	141	1	0.7	190	2	1.0
	〃 9〃	247	1	0.4	544	3	0.5	791	4	0.5
	〃 10〃	1315	8	0.60	2252	16	0.71	3567	24	0.67
	〃 11〃	2260	6	0.26	2133	4	0.19	4393	10	0.23
	〃 12〃	1370	2	0.15	705	2	0.3	2075	4	0.19
	〃 13〃	507	0	0.0	97	0	0.	604	0	0.0
	〃 14〃	53	0	0.	18	0	0/18	71	0	0.
	〃 15〃	11	0	0/11	8	0	0/18	19	0	0.19
	〃 16〃	5	0	0/5	1	0	0/1	6	0	0/6
	計	5822	18	0.31	5918	26	0.44	11740	44	0.373

第1表 (1 a) の備考参照。

第 11 表 上ぞく期日合同発ガ期日別1掃立て口のり病率の変化 (2 c)

性 別		♀			♂			♀ + ♂		
健病およびり病率		—	+	%	—	+	%	—	+	%
発 ガ 期 日	9月1日				1	0	0/1	1	0	0/1
	〃 2〃	28	2	2/30	54	0	0.	82	2	2.
	〃 3〃	51	1	2.	323	4	1.2	374	5	1.3
	〃 4〃	190	4	2.1	1795	8	0.44	1985	12	0.60
	〃 5〃	1329	20	1.48	1119	18	1.58	2448	38	1.53
	〃 6〃	1174	3	0.25	43	1	1/44	1217	4	0.33
	〃 7〃	331	0	0.0	7	0	0/7	338	0	0.0
	〃 8〃	5	0	0/5				5	0	0/5
	計	3108	30	0.96	3342	31	0.92	6450	61	0.94

第1表 (2 a) の備考参照。

第 12 表 上ぞく期日合同発ガ期日別1掃立て口のり病率の変化 (3 c)

性 別		♀			♂			♀ + ♂		
健病およびり病率		—	+	%	—	+	%	—	+	%
発 ガ 期 日	9月4日	1	0	0/1	9	0	0/9	10	0	0/10
	〃 5〃	37	2	2/39	596	15	2.5	633	17	2.6
	〃 6〃	587	28	4.6	1696	13	0.76	2283	41	1.76
	〃 7〃	1946	17	0.86	64	1	2.	2010	18	0.89
	〃 8〃	366	5	1.3	7	0	0/7	373	5	1.3
	〃 9〃	15	0	0/15				15	0	0/15
	計	2952	52	1.73	2372	29	1.21	5324	81	1.50

第2表 (3 a) の備考参照。

第 13 表 上ぞく期日合同発ガ期日別 1 掃立て口のり病率の変化 (4 c)

性 別		♀			♂			♀ + ♂		
健病およびり病率		—	+	%	—	+	%	—	+	%
発 カ 期 日	10月 6 日	4	0	0/4	7	0	0/7	11	0	0/11
	〃 7 〃	120	26	17.8	514	89	14.8	634	115	15.4
	〃 8 〃	574	88	13.3	991	110	9.99	1565	198	11.23
	〃 9 〃	1221	127	9.42	1091	92	7.78	2312	219	8.65
	〃 10 〃	475	22	4.4	138	8	5.5	613	30	4.7
	〃 11 〃	8	1	1/9	6	1	1/7	14	2	2/16
計		2402	264	9.90	2747	300	9.85	5149	563	9.86

第 3 表 (4 a) の備考参照.

第 14 表 上ぞく期日合同発ガ期日別 1 掃立て口のり病率の変化 (5 c)

性 別	♀			♂			♀ + ♂			
	—	+	%	—	+	%	—	+	%	
発 ガ 期 日	6月13日	3	1	1/4)	11	3	3/14)	14	4	4/18
	〃 14〃	62	6	9.7	372	85	18.6	434	91	17.3
	〃 15〃	364	95	20.7)	2103	434	17.11	2467	529	17.66
	〃 16〃	2033	328	13.89	2982	327	9.88	5015	655	11.55
	〃 17〃	1587	141	8.16	776	62	7.4	2363	203	7.91
	〃 18〃	789	59	7.0	215	16	6.9	1004	75	6.95
	〃 19〃	345	22	6.0	56	5	8.1	401	27	6.3
	〃 20〃	76	6	7.0	7	1	1/8	83	7	8.1
	〃 21〃	39	3	3/42)	4	2	2/6)	43	5	5/48)
	計	5298	661	11.09	6526	936	12.53	11824	1596	11.893

第 4 表 (5 a) の備考参照.

第 15 表 発ガ期日別 1 掃立て口のり病率の変化 (6 c)

性 別		♀			♂			♀			
		—	+	%	—	+	%	—	+	%	
健病およびり病率											
発 ガ 期 日	9月4日	23	3	3/26	274	102	27.1	297	105	26.1	
	〃 5 〃	443	146	24.8	2213	453	16.99	2656	599	18.40	
	〃 6 〃	1848	345	15.73	627	111	15.0	2475	456	15.56	
	〃 7 〃	998	103	9.36	43	6	12	1041	109	8.48	
	〃 8 〃	104	10	8.8	21	6	6/27	125	16	11.3	
	〃 9 〃	7	2	2/9	7	0	0/7	14	2	2/16	
計		3423	609	15.10	3185	678	17.55	6608	1287	16.30	

第 5 表 (6 a) の備考参照.

第 16 表 上ぞく期日合同発ガ期日別 1 掃立て口のり病率の変化 (7 c)

性 別	♀			♂			♀ + ♂		
	—	+	%	—	+	%	—	+	%
発 ガ 期 日	10月9日			6	0	0/6	6	0	0/6
	〃 10 〃	111	17	288	62	17.7	399	79	16.5
	〃 11 〃	156	48	2510	751	23.03	2666	799	23.06
	〃 12 〃	3383	1116	5576	1130	16.85	8959	2246	20.004
	〃 13 〃	3799	607	199	41	17.1	3998	648	13.95
	〃 14 〃	432	29	6	3	3/9	438	32	6.8
計	7881	1817	18.74	8585	1987	18.795	16466	3804	18.767

第 6 表 (7 a) の備考参照.

以上第 10~16 表を詳細に観察すると、雌雄ガともにり病率は例外なく発ガの初めから終わりに行くにしたがって次第に低下している。雌ガでも総数 400 ガ未満の場合には狂いを生ずることもあるが、一般的にいうとその低下率は雄ガより雌ガのほうがいっそう顕著であり斉一である。雄ガでも全体としては発ガの遅れるにつれてり病率は低下しているが、り病率軽微な場合には発ガ進行過程の途中においてジグザグコースをとる場合が起こることが観察される。第 1 表 (1 a b) が 1 掃立て口全体としてもポアソン分布をしたのはこの関係も一原因ではなからうか。

VI. 母ガの検査試料抽出法

製品の品質管理のための試料抽出法として理論的に最も合理的で経済的なものは WALD の逐次抜き取り検査法 (坂元・高, 1950) であり、一般に最も広く行なわれているのは米国 ASTM 品質管理法 (日本科学技術連盟, 1952) である。しかしこれらの方法が適用される場合はいずれも皆 1 仕切りが正規分布か、二項分布か、ポアソン分布をする場合にきられる。しかし 1 掃立て口 (1 仕切り) のガは全く違った分布をなし、発ガ期日ごとに異なる二項分布 (あるいはポアソン分布) をした数分布の集合である。なお詳しく述べればり病率の高い分布から低い分布の発ガ期日順に並んだ異なる二項分布 (あるいはポアソン分布) をなした数個の有限母集団の集合である。したがって上述の方法は到底適用できないから何か別の新しい検査法を案出しなければならない。このために私は病ガの早期多発という特性を利用して検査の合理的経済化を計ることを考えた。なんととなれば初発ガから検査所要ガ数に達するまで抜き取り検査をすることなく各ガ検査 (もちろん所要検査ガ数に達しない内に多数発ガする日がくれば不足分は抜き取り検査をしなければならない) して、その結果り病率が定められた合格けん内にはいればその後に発ガしたものは抜き取り検査をする必要なくその掃立て口全体を合格とすることができからである。また発ガ初期のり病率は必ず平均り病率より高いが、冷蔵浸酸種や越冬種では塩水洗などによって蚕種を均一によく混合することができるので、病ガの発ガ期日別低下率がわかればある程度高くとも後の検査は行なわずにその掃立て口全部を合格させることができるからである。生種即時浸酸種では 1 掃立て口が発ガ期日別の数仕切り (数掃立て口) に分れるが、最初に検査したものが裕度不良率以下ならばやはりその後に発ガしたものは無検査のまま合格させることができる。またり病率の低下率がわ

かれれば、この場合にも前者と同様初発ガから毎日の検査結果が裕度不良率より少し高い日に達すれば、次の日には低くなるのが推定できるので、やはりその翌日から無検査のまま合格させることができる。ただこの場合には裕度不良率以前の蚕種は全部捨てなければならない。

しかし検査法にガのこの特性を利用するにはいくたの付随した研究が必要であるので、完成にはなお数年を要する見込みである。それゆえ暫定的に現法を少しく改良しておきたいと思う。しかしちよ言にも述べたように、いくらすぐれた検査法を設定したとしても試料の抽出法と検査法が合理的に行なわれなければ全く検査は無価値となるから、ここにはまず試料の抽出法について詳述したいと思う。

1. 即時浸酸種製造の場合

この場合には産卵後蚕種の発育を休止させることなく連続斉一に発ぎさせるよう産卵翌日浸酸操作を行なうから、産卵ごとに蚕種は別々の 1 掃立て口となる。それゆえ母ガの微粒子病検査も産卵ごとに毎日独立な 1 掃立て口 (1 仕切り) として取り扱わなければならない。しかるに前述のように 1 掃立て口の同一日に発ガした母ガはいずれも皆二項分布 (あるいはポアソン分布) をなし、また各産卵台紙の母ガ数は蚕種製造業者により 200 ガとか 400 ガとかいうように一定しているから、各産卵台紙のガからは試料として同数のガを抜き取ればよい。また最後の産卵台紙の母ガ数がはしたの数のときは、その台紙からは他の台紙の母ガの試料抜き取り比率と同一比率になるよう試料を抜き取ればよい。そして各産卵台紙から試料を抜き取る箇所 (単位) の数は調査単位 (抜き取り単位) の総数が 50 個以上になるよう各産卵台紙から抜き取る必要がある。これは標本内でその属性をもつ調査単位の個数が 50 以上ならば、その総数およびその全体に対する割合の推定の変動係数は大体 15% 以下 (斎藤・浅井, 1951) となることは統計学者の教えるところであるからである。同一日発ガのものは二項分布をするからといってたとえば 1 産卵台紙の母ガが 200 ガの場合 200 ガを調査単位として所要試料の数量を抜き取ることは絶対にしてはならない。生物特に伝染病の病原体は無生物と違い伝染によって激しく繁殖するから他の場合よりはるかに検査を厳重にしなければならないからである。なお詳しくいえば同一日発ガの病ガは特定の分布をなす以上各台紙のり病率には相当の変動が起こるからこれをも考慮する必要があるから各台紙の母ガから試料を抜き取る必要が起こるのである。更にまた 1 産卵台紙の母ガでもしばしば病ガが一方に偏したり 1 カ所に集中したりする場合

第 17 表 1 単位 (5 ガ) 中の病ガ数の分布

単位番号	1 単位中の病ガ数を調べた番号順に上段下段半数ずつに並べる	小 計	総 計	総ガ数
第 1 台紙	0 1 0 0 0 0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 2 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 2 0 0 1 0 1	4 8	12	200
第 2 台紙	0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 1 0 2 0 0 0 1 0 1 0 1 0	1 8	9	200
第 3 台紙	0 2 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 (平均り病率 5.1%)	4 1	5	107

第 12 表 (3 c) 参照, 8 月 22 日上ぞく, 9 月 6 日発ガ, ただし 8 月 21 日上ぞくおよび予知検査用ガを除く. 第 3 台紙最終単位は 2 ガ.

第 18 表 1 単位 (200 ガ) 中の病ガ数 (♀)

台紙番号	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	計
各台紙中の病ガ数	0 1 2 1 3 2 4 1 3 0	17

1 台紙: 200 ガ, ただし No.10 は 163 ガ, 平均り病率 0.87%.

第 12 表 (3 c) 8 月 22 日上ぞく, 9 月 7 日発ガ, 第 17 および第 18 表はともに一見して等質なることがわかるから検定はしない.

起こるから, 1 台紙からも無作為に数カ所から試料を抜き取る必要が起こるのである. 上に 2 例を示しておく. 平均り病率が 3~4% 以上になるととき病ガがカ所にかたまって現われることがあり, この傾向はり病率が高まるほど多くなることも留意されなければならない. そして実際の試料抽出法としては生ガであれば台紙の数量に応じて抽出単位の総数が 50 以上になるようカ所から川のように引き抜けばよい.

2. 冷蔵浸酸種および越年種の場合

この場合には 1 掃立て口の蚕種は全部合同し, 塩水洗などによってよく混合して一商品とされるのであるから, その品質の良否も 1 仕切りとして検定されなければならない. しかるに前述のように 1 掃立て口の母ガの微粒子病のり病率は発ガ期日順に次第に低下する異なる母集団の集合であるから, 試料の任意抽出法を適用することははなはだ不合理である. 合理的に試料を抽出するにはセンサス調査の場合のよに, 比例抽出法を適用するのが最もよい. なお詳しく言えば, 層化比例抽出法でなければならない. すなわち各層内は等質で層間が異質なように設計されなければならない. これが成功するほど試料の抽出は合理的に行なわれるのである. 任意抽出法より比例抽出法のほうが有効なことを数式で示せば次のようになる.

無層化任意抽出の場合の推定の分散を $V_r(\bar{x}_r')$ とおく

と,

$$V_r(\bar{x}_r') = (1-f) \frac{\sigma^2}{n} \quad (f = \frac{n}{N}: \text{抽出率})$$

また比例抽出法の層内分散の平均 (重みつき) を $\hat{\sigma}^2$ とすると,

$$V(\bar{x}') = \sum_{i=1}^L \frac{N_i}{N} \sigma_i^2 = \hat{\sigma}^2$$

N : 母集団の抽出単位総数
 N_i : i 層内の抽出単位総数
 L : 母集団の層の総数
 N_i
 $N = P_i$, i 層の相対的大きさ

しかる時は

$$\left(\begin{array}{l} \text{比例抽出法の, 無層化任意} \\ \text{抽出法に対する相対精度} \end{array} \right) = \frac{V_r(\bar{x}_r')}{V(\bar{x}')} = \frac{\sigma^2}{\hat{\sigma}^2}$$
$$= 1 + \frac{\sum_{i=1}^L P_i (\bar{x}_i - \bar{x})^2}{\hat{\sigma}^2} \quad (\text{斎藤・浅井, 1951})$$

上式の右辺は負にはならないから比例抽出法のほうが精度が高いこととなる. 蚕種の 1 掃立て口に対しては各発ガ期日が各層に相等しく, 1 産卵台紙の母ガが抽出単位に相当するが, 母ガ検査にはこれを抽出単位とせず, これを更に副次層と考えてその内から数個の小単位を抽出すべきである. これは各層 (各発ガ日) のガが等質であるといっても, 一定の分布をなす以上第 17 表および第 18 表に示すように病ガ数に相当の変異があるから, 伝染繁殖の激しい, したがって非常に厳格を要する病原体検査にははなはだ必要なことである. また各産卵台紙の母ガ数は一定しているから抽出ガ数は一定する. それゆえ 1 掃立て口中の各台紙中に現われる病ガ数の分散はその病ガ数を用いて計量標本のように計算することによって, 属性を持つ場合の pq 法よりいっそう合理的に算出することができる (田口, 1959). そして無層化任意抽出法との精度の比較にはまず各発ガ期日の $\hat{\sigma}_i^2$ を求め, これを σ_i^2 のように取り扱えば上述と同一関係が求められる. ただしガにはしたの数が出た場合翌日発ガしたガを

定数となるよう加えるとその台紙の病ガの分布は不均一となるが、私はすでにガを数秒で容易に均一に混合することができる混和器を試作してあるから、これを利用すれば台紙の母ガをはしたの数にしておく必要はない。

とにかく以上の説明で1掃立て口の検査所要試料を抜き取る時、ただ所要試料数だけ抽出すればよいという考えは非常にまちがった考えであることが容易に了解されると思う。また各産卵台紙から試料を抜き取るにしても、非常に余分の試料を抜き取って一カ所に集め、検査する際その中から所要試料数を抜き取る方法も非常に悪い方法であるから、ぜひ改めて各台紙から所要ガ数だけを抜き取らなければならない。なんとなれば非常に多数の異質の試料を合同すると、1掃立て口の平均不良率を代表するにたる所要試料数を抜き取ることが非常に困難となるからである。更にまた各産卵台紙の試料はその台紙と番号を合わせて各試料を別々に保存し、鏡検結果現われた病ガ数をその台紙番号に合わせて記入することが必要である。かくすればかりに従来の方法で1掃立て口全部を不合格としなければならない場合でも、そのうちから特に病ガ数の多い台紙の蚕種を捨てて残りの大部分を合格させる数式を案出してあるからである。この数式はすでに11年も前に考案しておいたのであるが、試料抽出の現状にかんがみいまだに発表を差し控えているのである。

現行法は戦時時代の非常時に対応するために作ったものであるから非常に嚴重に作られている。それを今日もなお緩和しないのは監督者も当業者も近代統計学の認識が不足しているためで、法規がこれほどまでに嚴重に作られているにもかかわらず、微粒子病の被害漸増の兆ありと心配されていることは、いかに試料の抽出法と母ガ検査法に欠陥が多いかを示すものに外ならない。もしこの両者が合理的に行なわれるなら、冷蔵浸酸種や越年種に対しては検査ガ数はあまりにも多過ぎる。多過ぎるということは費用がむだになるばかりでなく、良品があまりに多く不合格となりすぎるからである。またわが国母ガ検査の現状では検査ガ数を多くすることは必ずしも検査を嚴重にすることはならない。数年前母ガ検査法の講習の際、母ガ検査の熟練者でも1時間60ガ、1日8時間労働として1日の検査工程500ガをこえたと検査の精度が落ちることを実例をもって示したが、鏡検者の日給が安いことと、仕事が季節的で年間を通じて行なわれないため熟練者を確保することができないこととの2つの悪条件のため、1日に700ガも800ガも鏡検する蚕種製造者もあるからである。それゆえ検査ガ数を減らすこと

はかえって検査を正確にすることとなるかもしれないのである。冷蔵浸酸種や越年種では母ガ検査条件を非常に緩和できるということは、低温に長く接することと強塩酸で処理されることのため、卵の病原体が著減（詳細後報）するからである。これに反し即時浸酸種では病原体が死なないため伝染繁殖に格段の差を生じる。念のため1例をあげておく。昭和34年夏蚕支115号×日122号20,000頭（掃立てぎ量9.11g）に即時浸酸による生種の病ガ10頭を混入して掃立てたところ、その発ガ数雌雄合計15,496頭となり、製糸用繭としては無害であったが、そのり病率は69.37%となった。これを病ガの病ガに対する微粒子病の増加率をもって示せば実に10750/10=1075倍となったのである。冷蔵浸酸種や越年種ではいかに多く繁殖しても病ガの病ガに対する倍率は20数倍ないし100倍未満でまだ一度も100倍をこえたことがない（第14表と第5表の備考および第15表と第6表の備考参照）。それゆえ即時浸酸の場合には容易に現行母ガ検査条件を緩和することはできないが、冷蔵浸酸種や越年種の母ガ検査法は大いに緩和しなければならない。即時浸酸種でも前述のように母ガのり病率は発ガ期日の遅れるほど低下（後日更に詳報の予定）するから、現行法により最初検査した試料が全部無病であったら、それ以後に発ガしたものは全部無検査のまま合格させて少しもさしつかえない。わが国の微粒子病はまだ非常に少ないのであるから、これだけでも蚕種製造期が集中し、したがっていいない鏡検が最も困難な現状に対し相当よい緩和策となるであろう。

なお本研究は農林省蚕糸試験場において施行したもので、飼育、鏡検その他はすべて広瀬安春、藤原弘、樺沢ヨウの3氏が担当実施した。ここに記し深謝の意を表する。

Ⅶ. 摘 要

- 1) 1掃立て口の微粒子病のり病率は雌雄ともに発ガ期の遅れるにしたがって次第に低下する。
- 2) したがって1掃立て口の病ガの分布は多くの場合二項分布もポアソン分布もしない。
- 3) 同一発ガ期日の微粒子病ガは二項分布をする。
- 4) それゆえ、1掃立て口は発ガ期日順にり病率の次第に少なくなる二項分布（またはポアソン分布）をする有限母集団の順列的に並んだ集合母集団である。
- 5) 以上の理由により、冷蔵浸酸種や越年種の母ガの検定にはWALDの逐次抜き取り検査法やASTM品質管理法は適用できない。

6) 検査試料の抽出法は比例抽出法によらなければならない。

7) 即時浸酸種の母ガ検査は鏡検した試料が全ガ無病のときは以後に発ガした母ガの蚕種は全部無検査のまま合格させてよい。

付記: 第2報としては“ガの混和器について”, その次には暫定的に“現行母ガ検査法の改良”を発表し, この後が終わったら私の主目的である病ガ早期多発の特性を導入した新しいガの微粒子病検査法の設定に対する必要研究事項を逐次発表する予定である。

しかし繰り返しているが, 検査試料抽出法だけを合理的にしたとてガの鏡検が正しく行なわれなければ役に立たない。母ガの磨砕液は生ガなら水か 0.5% カ性カリ液 5~2ml, 乾燥ガなら 2% カ性カリ液 2ml と定められているにもかかわらず, 鏡検実務者の現状を見ると 5ml もはいつているかどうかくらいなのがひん発するようである。あれでは組織もろくに溶かされず, まざり物が多くてとてもよく鏡検できない。見にくいため実務者は可検液層を薄くして見よくする目的でデッキの上からガーゼで押して液を吸い取って鏡検しているが, そうすると胞子は液とともにデッキのはしに流れ去る危

険が多く, また1視野の胞子の数量もへってしまう。まざり物の多い場合には胞子はまざり物にせき止められる機会も多いが, まざり物が余り多いとそれにじゃまされて見落としが多くなるであろう。またこれはまざり物が多い場合にはめったにないことであろうが, 標本がきれいな場合, デッキの上から押して液を吸い取ってしまうと胞子は光線の曲折率がうすくなり, 普通の胞子とは全く違った様相を呈するようになることも留意しなければならない。

いずれにしてもガの検査の合理的経済化を計るにはまず蚕種製造当業者に対する十分な指導が大切であるが, 現状においてこれが可能であろうか, 私は不安にたえない。

引用文献

- 森口繁一 (1955) 品質管理.
日本科学技術連盟 (1952) ASTM 品質管理必携.
OHSHIMA, Kaku (1937) Parasit. 29: 220~224.
大島 格 (1939) 動雑 51: 463~473.
大島 格 (1949) 蚕試報告 13: 1~61.
斎藤金一郎・浅井 晃 (1951) 標本調査の設計.
坂元平八・高金地 (1950) 新しい抜取検査の理論と実際.
田口玄一 (1959) 実験計画法 下.

Summary

Investigation on the Distribution of the Moth of Silkworm (*Bombyx mori* L.), Suffering from Pèbrine in a Lot and Its Sampling Method

By Kaku OHSHIMA

59-5, Kinutamachi, Setagaya-ku, Tokyo

1. The percentage of diseased moths of silkworms in a lot diminishes gradually as the date of eclosion retards.
2. Accordingly, its distribution does not show binomial distribution or Poisson distribution, in many cases.
3. The diseased moths of a lot, eclosed on the same day, show binomial distribution, regardless of the date of eclosion.
4. Such being the case, a lot is the population of assembly of worms, ranged with the diminishing percentage of pèbrine in accordance with the elated date of eclosion, holding the binomial distribution in each day.

5. For this reason, both, the sequential sampling inspection method devised by WALD and the method, ASTM Quality Control of Materials, cannot be used for the sampling inspection of mother moths of eggs, acid treated after chilled, and of eggs, hibernating.

6. The sampling of the silkworm mother moth must be the proportionate sampling.

7. In the case of common acid treated eggs, when all samples become free from pèbrine after daily sampling inspection, the whole eggs of a lot laid afterwards can be passed safely without inspection.

Adrenal Hypertrophy Evoked by both Increased Social Pressure and Reproductive Activity in Rat Populations

By Ryo TANAKA

Zoological Laboratory, Kochi Women's University, Kochi, Kochi Pref.

INTRODUCTION

Since CHRISTIAN (1950) took up 'stress' as an essential agent responsible for population crashes in cyclic mammals, a considerable literature in pursuit of the relation between the levels of population density and adrenal weight has appeared among the ecologists working with small rodents. Afterwards his theory (1957a) has developed into the concept that socio-psychological factors may regulate and limit the growth of population through the production of stress which is intensified density-dependently. He thinks that this is supported by a number of recent experiments in both field and laboratory. Further, the continued decline and prolonged depressed state in populations after crashes has proved referable to the adverse effects of stress, from which the overcrowded population suffered, upon offsprings of several generations.

Nevertheless, even lately, some workers (SOUTHWICK, 1955; PITEKKA, 1957) seldom seem to attach importance to stress in mechanisms of population dynamics about small mammals. Aside from the role of stress in the crash, the postulation (CHRIS-

TIAN, 1957a) seems problematic that stress deteriorates fecundity in some proportion to increasing density. If it were right, we would be unable to account for such an amazing rapidity of propagation in the upswing stage of outbreak as FRANK (1957) pointed out in the vole.

I have gathered data of adrenal weights from Japanese rats and voles, through which I come to feel doubt that the stress ultimately works density-dependently in any stages of the population growth. My data show that the reproductive activity never decreases in our rat populations, supposed to be depressed far below the asymptote by artificial controls, despite the fact that the social pressure, indicated by the level of adrenal weight, is clearly different among populations. Here, evidence for the claim will be put forward by means of the data of commensal rats. I am grateful to Dr. K. TAKEWAKI, University of Tokyo, for his advice and to Miss S. MATSUZAKI of our laboratory for her assistance.

RAT POPULATIONS AVAILABLE FOR STUDY

The materials consist of poisoned corpses

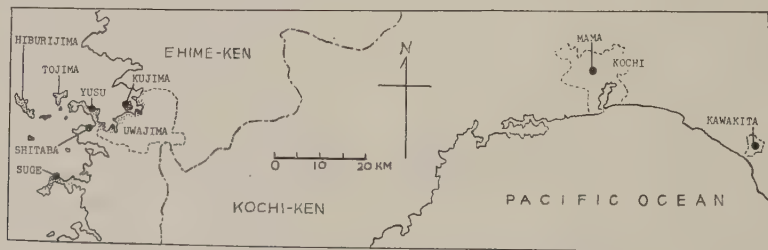


Fig. 1. A map of southwest part of Shikoku. Localities of the treated populations are denoted by solid dots, and the rat-outbreak region of Uwajima by dotted areas.

(Received for publication, August 31, 1960)

picked up or catches trapped within a few days from seven populations (Table 1) at over-all control campaigns done in six localities (Fig. 1), exclusive of Mama where snap-trapping was executed for half a year with the purpose of a crude census.

The populations of Kujima, Yusu, Shitaba and Suge are distributed within the coastal region of Uwajima, Ehime Prefecture, the northern portion of which had been infested with outbreaking populations of the brown rat during the time 1949 to 1956 or so, without being followed by any drastic collapse (TANAKA, 1957, 1958). In general, this region is everywhere provided with an ecosystem suitable for rat infestation. Shitaba, however, has been immune from outbreak irrespective of being surrounded by heavily infested areas, and Suge and its neighborhood experienced no outbreak until last August (1959).

These populations are supposed not to be stationary ones (DAVIS, 1951) at asymptote of the outbreaking growth, but rather increasing ones under pressure of previously conducted controlling works; so is the case with other three populations in Kochi Prefecture.

In accordance with a great environmental capacity, the brown-rat populations of Mama were densely aggregated in a small isolated piggery area (20×15m) in a suburb of Kochi City. Kawakita population was formed of brown rats and roof rats in a similar proportion; this rural area, 10 km sq., is seen to have been infested with a common level of rat density.

LEVELS OF ADRENAL WEIGHT AND BREEDING ACTIVITY

The animals were autopsied to determine their breeding condition, and paired adrenals, removed from them, were preserved in 5% formalin and weighed, after cleared of fats,

within a week. According to the criterion of breeding condition noted below, all the rats were divided into six in females and three categories in males. Numerals heading these items correspond with those of the marks for adrenal weights in Figs. 2 and 3 respectively.

For females

- 1: Vagina closed, uterus and ovary undeveloped.....Immature rats (Juvenile)

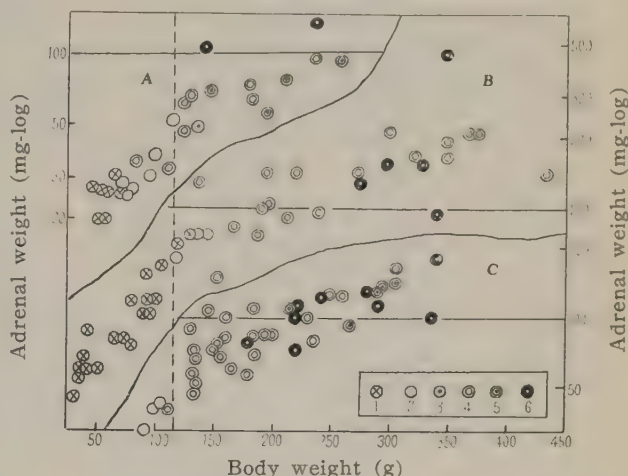


Fig. 2. Regression graph of paired adrenal weights on body weights in female brown rats
A: Kawakita, B: Mama 1959, C: Suge; refer to the text as to numbered marks (in B, records for placental scars are omitted).

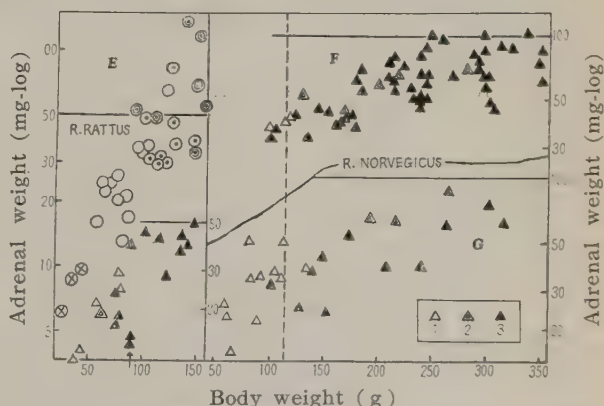


Fig. 3. Regression graph of paired adrenal weights on body weights in roof rats (E: Kawakita) and Brown rats (F: Suge, G: Kawakita)
Circles for females, triangles for males; refer to the text as to numbered marks.

Table 1. Averages of paired adrenal weight (mg) in three classes of adult body weight (g) and female fecundity in the brown-rat populations with high (A) and common (B) level of social pressure

B	Locality (Date)	Shitaba (Jan. 1958)	Yusu (Oct. 1958)				Suge (March 1960)				Kawakita (Dec. 1959)												
			Female		Male		Female		Male		Female		Male										
			I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II									
Body weight range*																							
Number of rats		14	6	7	6	2	20	39	6	10	25	8	19	15	4	16	26	17	10	4	7	5	2
Mean body weight		173	217	156	243	320	159	242	325	149	253	332	158	247	321	156	243	341	148	235	153	239	310
Actual		57	78	49	59	65	64	92	32	57	66	83	73	107	143	44	66	79	63	100	38	55	68
Per 100g body weight		Pregnant females 41.7±1.71 (49.2±2.03***) Non-pregnant females 41.6±0.97																					
Female fecundity	Visible preg- nancy rate (%)	35 (21~54**)		23 (16~33)		24 (15~37)		14 (6~36)															
		7.7 (6.0~9.4**)		8.1 (7.1~9.1)		10.2 (8.6~11.9)		10.0															
A	Locality (Date)	Mama (July, Sept. 1958)		Mama (June, July 1959)		Kujima (Jan. 1958)																	
		Female		Female		Female																	
		I	II	I	II	I	II																
Body weight range*																							
Number of rats		3	13	1 ¹	6	6	12	7	9	17	8	2	13	10	2	9	7	6					
Mean body weight		176	237	385	128	274	385	157	260	356	144	251	382	152	231	305	163	257	356				
Actual		98	137	177	54	150	185	83	132	182	68	107	117	92	142	160	65	87	126				
Per 100g body weight		Pregnant females 59.2±5.47 (69.7±6.45***) Non-pregnant females 56.1±1.83																					
Female fecundity	Visible preg- nancy rate(%)	52 (37~66**)		18 (9~33)		20 (11~36)																	
		10.5 (9.1~11.9**)		9.8 (7.3~12.3)		9.8 (7.8~11.8)																	

*Body weight range(g) I: 115-199, II: 200~299, III: 300-450. **95% fiducial limits. ***Corrected values; refer to the text.

- | | | |
|-------------------------------|--|-----------------------------|
| 2: No placental scars | } Breeding | } Mature
rats
(Adult) |
| 3: Provided with pl. scars | | |
| 4: No pl. scars | Breeding active | |
| 5: With pl. scars | } Ovary developed,
with corpus luteum | |
| | | |
| 6: In visible pregnancy | | |
- For males*
- | | | |
|--|------------------------|-----------------------------|
| 1: Testis abdominal..... | Immature rats | (Juvenile) |
| 2: Scrotum developed, but testis back to abdominal and rather atrophic | } Breeding
inactive | } Mature
rats
(Adult) |
| 3: Testis descended and more or less developed. Breeding active | | |

Regression graphs of paired adrenal weights (mg, logarithmic denotement) on body weights (g) of some populations are shown in Figs. 2 and 3, plotted circles or triangles being attended by indications of individual breeding status. From the graph and Fig. 4, it is outright seen that females, in general, surpass males in adrenal levels, the difference being more obvious in adult than in juvenile rats, as is shown in Baltimore's rats and corn-rick mice (CHRISTIAN & DAVIS, 1955; SOUTHWICK, 1958), and that the adrenal level tends to be raised more sharply in females than in males at puberty. The broken lines standing at a weight of 115 g, which was taken as being that of a female reproductive age by LESLIE *et al.* (1952), seem also in our data to be appropriate for expression of the onset of estrus in both sexes of brown rats; the same kind of line will be allowed to stand at 90 g, marked by a sagitta, in roof rats (Fig. 3).

Viewed from the extent of the maintenance of placental scars, brown rats are inferred to have effaced them in unexpectedly short time after birth, for the laboratory rat is reported (DAVIS & EMLEN, 1948) to remain scars for at least a year, while roof rats are seen to have kept them rather longer.

The adult rats of 115g or more body weight being classified into three weight ranges, mean adrenal weights in each range are plotted on averages of body weight (Table 1, Fig. 4). From the levels of adrenal weights in Fig. 4, these populations can be grossly divided into two groups with high and low (common) level

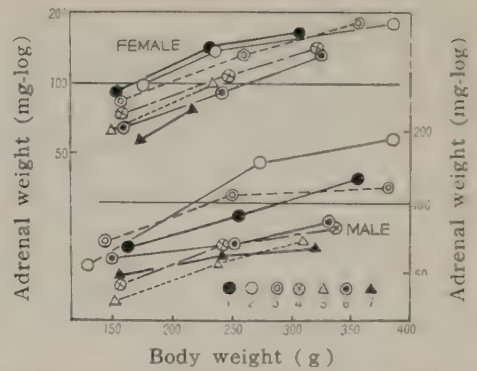


Fig. 4. Regression lines of mean adrenal weight on mean body weight in three weight ranges of adult Brown rats
1: Kujima, 2: Mama 1958 3: Mama 1959, 4: Suge, 5: Kawakita, 6: Yusu, 7: Shitaba.

of adrenal activity and correspondingly different levels of social pressure following CHRISTIAN's theory (1957). The high group (A) consists of Mama and Kujima populations and the low (B) of Shitaba, Yusu, Suge and Kawakita; the low level is assumed as a common one, for it includes populations of a density which we used to encounter at ordinary times in rural areas elsewhere.

The high level of social pressure in Mama populations is compatible with the feature of their ecosystem, but it is not fully interpretable that Kujima population is distinctly predominant over that of Yusu because both are thought to have been in a similar situation as regards population status and amount of rat-damage.

The superiority of males over females in the degree of response of adrenal activity to a change of density level (CHRISTIAN, 1957; CHRISTIAN & DAVIS, 1955) is induced also from this figure, indicative of a much wider discrepancy between regression lines of high and low levels in males than in females even if the over-all average level in females is plainly higher than that in males. If the adrenal hypertrophy is caused only by sociopsychological pressure under the condition without other stressful stimuli, males endowed with more fighting and aggressive character, ought to keep higher adrenal levels than do fe-

males, though CHRISTIAN (1957) says that a fighting is not always necessary to enhance adrenal activity, whereas reverse is the case with the reality. Fighting and/or interference, however, seem to be important factors in close relation to social pressure, for it is widely known that a dominant rat in social rank has a lesser adrenal weight than do subordinate rats; the more intense response in part of males to a density shift is another evidence for the supposition.

The term reproductivity in the strict sense should refer to the rate of production of viable mature ova or sperm, but it usually refers to the potency associated with birth or the rate of young recruits for the population (DAVIS, 1953), fecundity and fertility being synonymous with it unless any definition is given (CHRISTIAN, 1957b). Reproductivity is opposite to mortality, and multiplication or propagation is the result of interaction of the two agents, movements being neglected (DAVIS, 1953). In practice, the fecundity in female rats can be most adequately indicated by the prevalence of corpus luteum, and the pregnancy rate is more adequate than litter sizes or birth rates which are largely dependent upon the intra-uterine mortality. In this paper, reproductivity and fecundity are used as the same terms in the strict sense, but visible pregnancy rates and litter sizes are conveniently adopted for measure of fecundity levels.

In the visible pregnancy rate (Table 1), no significant difference is shown among B populations with a common level of social pressure no matter what season they were treated at, these values being in the range of world-wide averages (DAVIS, 1953), and yet the Mama (1958) population is clearly higher not only than the rest two of A group with high level of social pressure but than two populations of B; then, taken altogether, B is never ahead of but comparable to A. As for litter size, no difference is seen between any populations. After all, we can postulate that, so far as these data are concerned, the fecundity

level is invariable with different levels of social pressure.

We are aware of a striking superiority of pregnant rats over non-pregnant in adrenal weight of the brown-rat population of Kawakita (Fig. 2, A), but such is scarcely the case with other populations (Fig. 2, B, C; Fig. 3, E). Thus, mean adrenal weights per 100 g body weight were calculated from pregnant rats and normal adult females in the pooled populations of each group in order to eliminate the growth effect on adrenals (Table 1). In neither A nor B, a significant difference has been produced, although pregnant ones tend to be slightly ahead of non-pregnant in A. Doubtless, A surpasses B in both categories.

But the body weight, thus far dealt with for pregnant rats, includes the weight of uteri plus embryos. The litter weight is reported (FRANK, 1957) to amount as large as 53.2% of the mother's weight soon after birth at the time of outbreak in a vole. If we dare to apply a litter (plus uteri) weight percentage 23.3 of the net body weight of a female with 12 embryos near term for correction of overmeasured body weights, it ought to be reduced to 18% on the ground of the known mean litter size 9 (DAVIS, 1953). By multiplying the mean adrenal weights per 100g body weight by the factor 1.18, we can obtain corrected values (Table 1). Pregnant being compared with non-pregnant ones in these values, the former are much larger than the latter, but a significant difference is shown only in B group. The actual difference should be still larger, if the females in earlier, invisible period for about 7 of the 25 days (DAVIS, 1953; LESLIE *et al.* 1952) had been incorporated into the pregnant group.

In respect to male rats, any relation between adrenal weight and breeding activity was impossible to draw from the present data. Then we can conclude that the pregnant females, presumed to be far above the ordinary level of breeding activity in normal ones, are provided with

a higher level of adrenal activity. Therefore, the adrenal weight may be augmented either by stressful stimuli such as social pressure and external adverse factors or by developed activity of breeding within the scope of physiological phenomena.

DISCUSSION

TAKAWAKI & MAEKAWA (1959) verified that, following exposure to stressful stimuli, produced by an injection of formalin into a subcutaneous air chamber, the response of the vaginal epithelium to subthreshold doses of estrogen given by injection was enhanced in ovariectomized rats, seeming to think that adrenals liberate some level of estrogen, as low as to fail to elicit *per se* any observable estrogenic response in the epithelium under stress condition. This response, nevertheless, is demonstrated to be suppressed by corticoids.

LOUCH (1958) pointed out in voles that female adrenals were hypertrophied during spring and summer breeding is activated, supporting that the reproductivity may increase adrenocortical activity to some extent. BOURN & SUCKERMAN (1940) found a change in adrenal weights of female rats correlated with the estrous cycle.

According to CHRISTIAN (1957), SELYE (1937) demonstrated that stimuli evoking a response of the pituitary adrenocortical system also suppressed the reproductive function of female rats, and postulated that the decreased breeding activity might result from a shift in pituitary function to yield an increased amount of ACTH at the expense of the production of gonadotrophins, although an actual decrease in the production of gonadotrophins was not shown.

CHRISTIAN (1957) has developed his theory on the ground of SELYE's demonstration and the former's evidence, underlying his theory that the adrenal activity increases by degrees, accompanied by the decline of fecundity, along with increasing population density in the growth course from start through midway toward asymptote,

appears to be sufficient enough to enable us to rely upon as regards male mice, while his evidence with female mice is difficult to persuade us. The comparison of female breeding performance (CHRISTIAN, 1956, 1957) was made between the mean values from isolated mice and from experimental populations, partially having drawn near to an asymptotic level. Needless to say, the survival rate of young to weaning is conversely related to preweaning mortality, and the specific birth rate is also dependent on intra-uterine mortality. A curve similar to his theoretical one for the birth rate may be derived from the premise of logistic curves ($\frac{I}{N} \frac{dN}{dt} = \epsilon - hN$). Hence, this curve seems not to be expressive of the way of decline in fecundity.

The difference in pregnancy rates between population levels in the brown rat of Baltimore (DAVIS, 1951) is afforded by comparison between asymptotic and non-asymptotic levels.

SOUTHWICK (1955) substantiated that the experimental populations not always decreased their breeding activity with increasing density in house mice. All populations finally ceased growth as a result of social disturbance related to crowding, but did not cease breeding activity. A declining fecundity in one population was associated with a reduction in food consumption due to social disturbance.

Another work of the same author (1958) is worth noting. Four groups of the mice population with different level of density indicated no discrepancy in adrenal weights despite the fact that the pregnancy rate and litter size were inclined to decrease from low to high levels of density. But it is unknown whether each population was at asymptote or not.

My idea, so far described, is consistent with a general concept of the auto-regulatory mechanism in population dynamics. The major mechanism to suppress or limit population growth is justified in considering that it operates generally under pressure of increasing mortality due to social

disturbance, interference, fighting, copulation pressure and so on; upon occasion a decay of fecundity may additionally take place. In theory the growth rate (dN/dt) reaches a maximum at halfway (inflection) point of the logistic curve, when the mice (CHRISTIAN, 1957) are said to show a marked behavioral change caused by crowding effect. I should like to think that a population may be forced into 'stress condition' somewhere between halfway and asymptote, mostly at sub-asymptote or asymptote. When it happens would vary with the status of the ecosystem concerned. Then, when the stress comes to a maximum, a drastic depression of fecundity, an utter enhancement of mortality and increased vulnerability to infectious diseases will be induced. In this respect, we can admit the idea of CHRISTIAN.

FRANK (1957) is convinced that the ultimate trigger giving rise to the crash of vole populations is an additional stress of meteorological events, particularly frost periods; he recognizes the general syndrome of stress only at the time of crash. His idea of condensation potential revealed by vole populations in the rapidly growing stage prior to die-off is altogether contradictory to the CHRISTIAN's. Adverse weather stimuli may be in play as triggers of collapse, whereas I (1960) believe that they are not always indispensable for advent of the culminating stress.

CONCLUSIONS

Some evidence that the adrenal activity may be enhanced by increased activity of breeding and may shift in association with the level of social pressure has been pre-

sented in commensal rat populations. The fecundity by no means declined with increasing social pressure. Then we may be justified in postulating that 'stress condition' evoking suppression of fecundity and increase of mortality is suddenly produced first mostly near subasymptote or asymptote and that a population collapse may be resulted when the stress is intensified to a maximal degree.

REFERENCES

- BOURN, G. & S. SUCKERMAN (1940) *J. Endocrin.* 2: 283~310.
 CHRISTIAN, J. J. (1950) *J. Mamm.* 31: 247~259.
 CHRISTIAN, J. J. & D. E. DAVIS (1955) *Trans. 20th N. Amer. Wildl. Conf.*: 177~189.
 CHRISTIAN, J. J. (1956) *Ecology* 37: 258~273.
 CHRISTIAN, J. J. (1957b) *Nav. Med. Res. Inst. Bethesda, Res. Rep.* 15: 925~936.
 CHRISTIAN, J. J. (1957a) *Nav. Med. Res. Inst. Bethesda, Lect. & Rev. Ser.* 57-2: 443~462.
 DAVIS, D. E. & J. T. EMLEN (1948) *J. Wildl. Mgt.* 12: 162~166.
 DAVIS, D. E. (1951) *Ecology* 32: 459~461.
 DAVIS, D. E. (1953) *Quart. Rev. Biol.* 28: 373~401.
 FRANK, F. (1957) *J. Wildl. Mgt.* 21: 113~121.
 LESLIE, P. H., U. M. VENABLES & L. S. V. VENABLES (1952) *P. Z. S. L.* 122: 187~238.
 LOUCH, C. D. (1958) *J. Mamm.* 39: 109~116.
 PITEKKA, F. A. (1957) *18th Biol. Colloq.*: 73~88.
 SOUTHWICK, C. H. (1955) *Ecology* 36: 212~225.
 SOUTHWICK, C. H. (1958) *P. Z. S. L.* 131: 163~175.
 TAKEWAKI, K. & K. MAEKAWA (1959) *J. Fac. Sci. Univ. Tokyo Sec. IV*, 8: 563~572.
 TANAKA, R. (1957) *Bull. Kochi Wom. Univ.* 5, Ser. Nat. Sci.: 20~30.
 TANAKA, R. (1958) *Bull. Kochi Wom. Univ.* 6, Ser. Nat. Sci.: 1~6.
 TANAKA, R. (1960) *Bull. Kochi Wom. Univ.* 8, Ser. Nat. Sci.: 11~17.

摘 要

家ソ(鼠)個体群における副じん(腎)重量に対する
社会的圧力と生殖活動との影響

田 中 亮

高知女子大学動物学研究室

社会的圧力を異にするとみなされるいくつかの家ソ個体群において、副じん(腎)重量準位は圧力に平行して高かったが、圧力の高いものと低いものと間に生殖力に差異はみられなかった。そして副じん肥大は生殖活動の

活ばつ化によっても起こることが明らかになった。そこで著者はいわゆるストレス状態は個体群が漸近線に近づいて初めて起こるもので、それが最高度となると崩壊が現われる、と考えたい。

抄

録

飛こう(蝗)に及ぼす食飼植物のリン含量変化の影響

SMITH, D. S. (1960) Effects of changing the phosphorus content of the food plant on the migratory grasshopper, *Melanoplus bilituratus* (WALKER) (Orthoptera: Acrididae). Canad. Ent. 92 (2): 103~106.

植物成分の変化が食植性こん虫に影響を及ぼすことはすでに証明されている。著者はコムギのリン含量の変化が飛こうの一種 *Melanoplus bilituratus* に及ぼす影響について述べている。ガラス室内で約4週間コムギを高および低リン濃度の培養液で栽培し、それぞれ高リンおよび低リン含有コムギを得た。ほ場で採集したバツカの卵を実験室でふ化させ、1区に幼虫100頭をあて、各処理コムギごとに広口びんおよび個体かごで飼育した。そしてこれらはすべて成虫になったとき産卵できるように土を盛った大きいかごに入れかえられた。なお飼育はすべて温度 $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 湿度 $50 \pm 2\%$ の条件下で行なわれた。

成虫になるまでの経過をみると、広口びんと個体かごによる差はなく、最初の2週間に急激に減少し、低リン処理コムギ区では50%、高リン処理コムギ区では30%になり、成虫時の生存率は前者で29%、後者では11%になった。また低リンコムギ区での発育は急速に行なわれ、幼期間は高リン処理コムギ区に比し10日以上も短縮された。この場合雌雄による生存率にほとんど差はなく、低リン処理コムギ区における雌27頭の産卵数は33であったが、高リン処理コムギ区の12頭の雌は1卵も産まなかった。なお供試コムギのリン以外のいろいろな成分には処理の違いによって有意な差にみられなかったし、またバツカのリン含量においても両処理コムギによる有意な差を見いだすことができなかった。この結果から適切な肥培管理によって、作物には有利な、そして害虫には不利な条件を作り、害虫個体群の大きさを変えうという可能性が暗示される。

(岐阜大農 福島正三・平松栄夫)

On Some Japanese Tetranychid Mites of Economic Importance¹

By Shôzô EHARA

Zoological Institute, Faculty of Science, Hokkaido University, Sapporo

The purpose of the present paper is to record taxonomic notes of several Japanese spider mites, with description of a new species. The material on which this study is based was recently forwarded to the author by many economic entomologists for identification; each species is more or less injurious to agricultural crops. The following is a list of the mites concerned in this paper.

1. *Eotetranychus smithi* PRITCHARD et BAKER
2. *Paratetranychus ilicis* (McGREGOR)
3. *Tetranychus desertorum* BANKS
4. *Tetranychus phaselus* n. sp.
5. *Tetranychus kanzawai* KISHIDA

The author is indebted to Prof. Tohru UCHIDA for his invaluable suggestions, to Dr. Edward W. BAKER for the loan of type materials, and to Dr. A. Earl PRITCHARD for informing diagnostic characters of a mite. Moreover, the author wishes to thank many workers who have generously contributed specimens for this study.

Eotetranychus smithi PRITCHARD et BAKER (Figs. 1~15)

Eotetranychus smithi PRITCHARD and BAKER, 1955,
p. 192, Figs. 149~150.

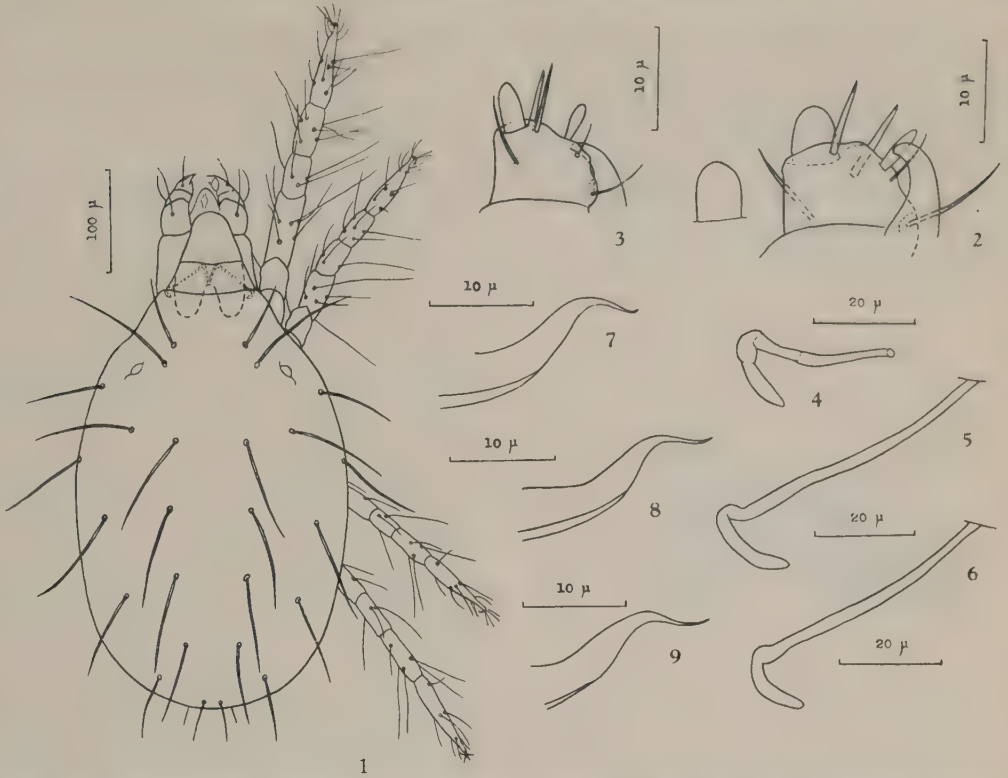
Female.—Body from above oval, 310 to 410 μ long and 260 μ wide, red in colour. Rostrum reaching the distal portion of femur I. Terminal sensillum of palpus less than one and one half times as long as wide; dorsal sensillum spindleshaped. Mandibular plate (ratio of breadth to length, 7.0:10) rounded in front. Relative lengths of segments in leg I as follows: trochanter, 12; femur, 25~30; genu, 14; tibia, 15; tarsus (empodium exclusive), 25. Tarsus I dorsally provided with two

adjacent sets of duplex setae on the middle; with five tactile and one sensory setae proximal to proximal set of duplex setae, and with two tactile setae ventrad of the duplexes; proximal duplex setae of tarsus I with the distal member three and one half times as long as the proximal member; distal duplex setae of the tarsus with the distal member about six times as long as the proximal member. Tibia I with nine tactile and one sensory setae. Tarsus II with three tactile and one sensory setae proximal to duplex setae which are more or less in line with other three tactile setae; tibia II with eight tactile setae; tibia III with six tactile setae. Empodia with a mediodorsal spur. Peritreme hooked distally, the hooked part broader than the rest. The integumentary striae are transverse between the inner lumbar setae while longitudinal between the inner sacral setae; the area between these setae striated transversely. Dorsal setae not arising from tubercles, slender, tapering, pubescent, and much longer than intervals between their neighbouring bases; inner sacral setae 88 μ , outer sacral setae 64 μ , clunal setae 37 μ , and postanal setae 28 μ . Genital flap with transverse striae; area immediately anterior to the flap with longitudinal striae.

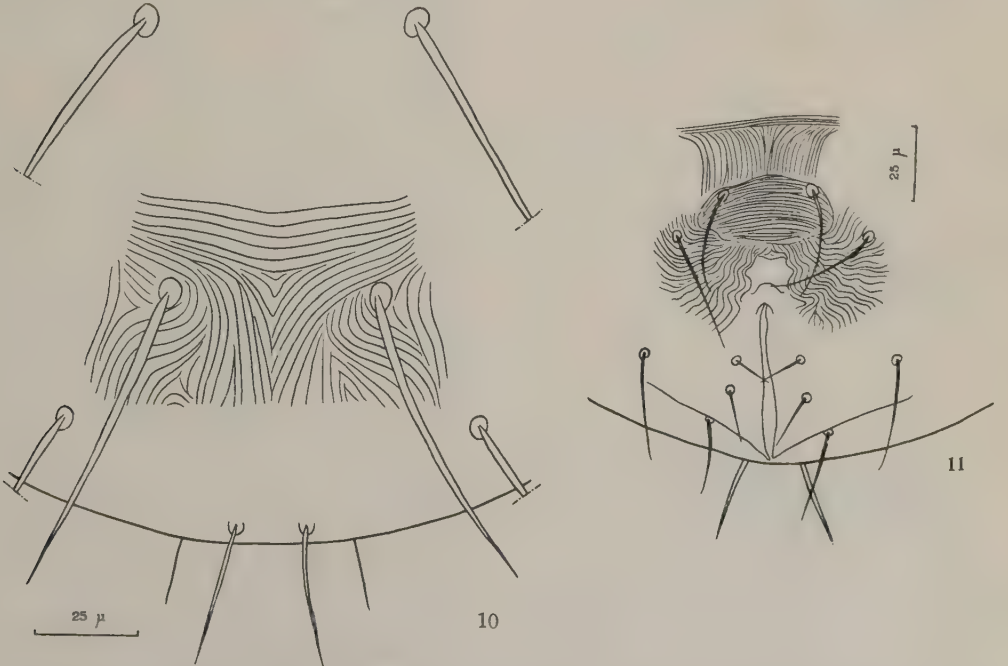
Male.—Body measuring 270 μ long and 170 μ wide. Terminal sensillum of palpus about two and one half times as long as wide, bluntly pointed distally; dorsal sensillum spindle-shaped. Tarsus I with four tactile (five tactile in one specimen) and three sensory setae proximal to proximal set of duplex setae, and with two tactile

¹ Contribution No. 483 from the Zoological Institute, Faculty of Science, Hokkaido University, Sapporo.

(Received for publication, September 2, 1960)

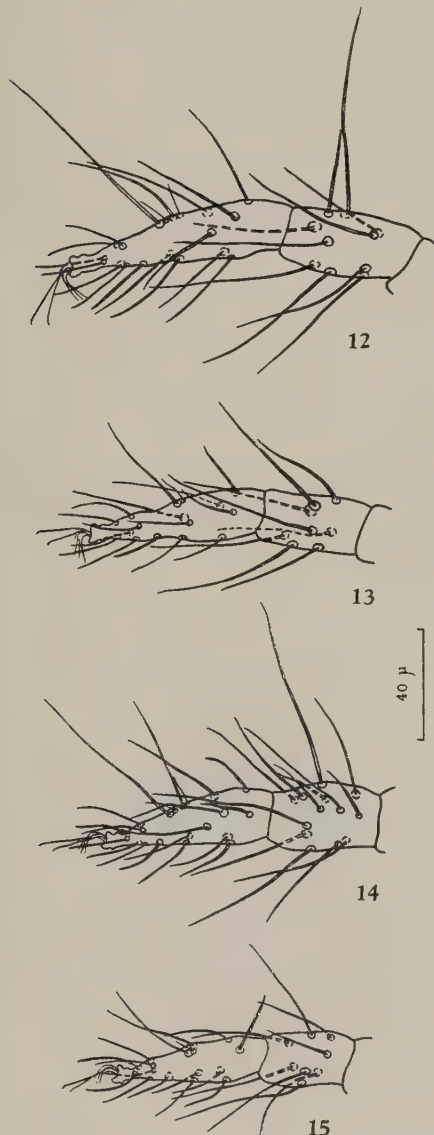


Figs. 1~9. *Eotetranychus smithi*. 1, dorsal view of female. 2, distal segment of palpus of female. 3, distal segment of palpus of male. 4, lateral view of peritreme of female. 5, 6, dorsal view of peritreme of female. 7, 8, 9, aedeagus.



Figs. 10~11. *Eotetranychus smithi*. 10, dorsal view of caudal part of female opisthosoma, showing striae. 11, ventral view of caudal part of female opisthosoma, showing striae and setae.

setae ventrally located at the level of the duplexes; tibia I with nine tactile and four sensory setae. Tarsus II with three tactile and one sensory setae proximal to duplex setae, and with one tactile seta close to the duplex setae and two tactile setae ventrad of the duplex; tibia II with eight tactile setae; tibia III with six tactile setae.



Figs. 12~15. *Eotetranychus smithi*. 12, tarsus and tibia I of female. 13, tarsus and tibia II of female. 14, tarsus and tibia I of male. 15, tarsus and tibia II of male.

Middle pair of digits of empodium I stouter than other two pairs which are very slender. Aedeagus bent dorsad to form a sigmoid, caudally directed, distal part which is tapering apically.

Specimens examined.—Kyushu: Yukuhashi, Fukuoka Pref., 6 ♂♂ & 25 ♀♀, 6-X-1956, 4 ♂♂ & 14 ♀♀, 13-X-1956, on grape, M. MIYAHARA leg. Types of this species have also been examined.

Hosts and distribution.—Japan (Kyushu), first recorded; U. S. A. Parasitic on grape (new host record), rambler rose and *Rubus phoenicolasius*.

Remarks.—The Japanese specimens have been compared with the types. It has been revealed that the former generally accords with the latter. This species is unique in the red body colour among Japanese representatives of this genus. According to a personal letter from Mr. M. MIYAHARA the mite is a considerably serious pest of grapes in northern Kyushu.

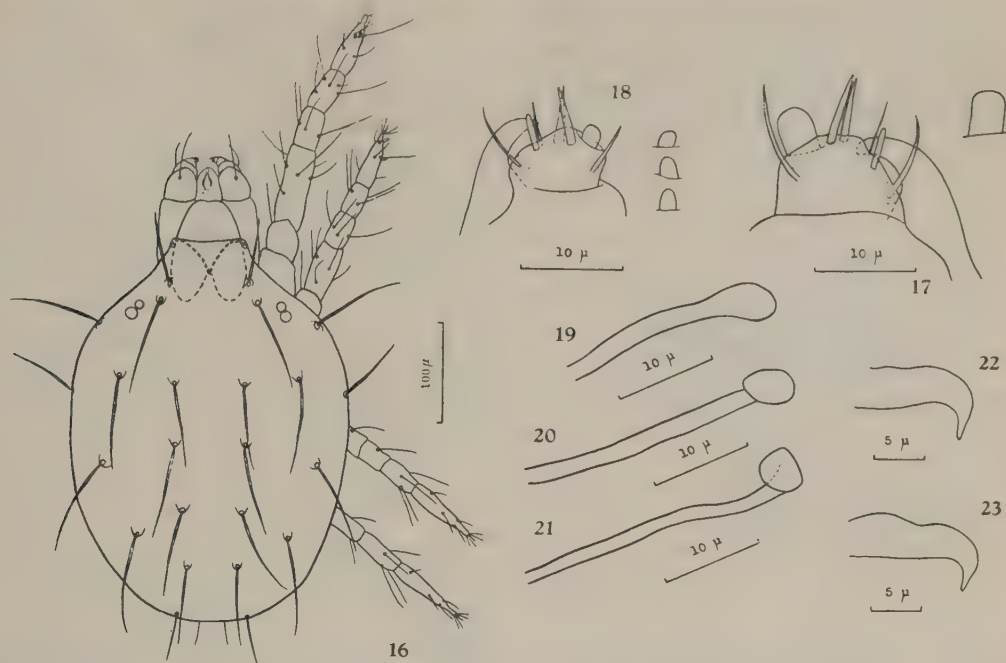
Paratetranychus ilicis (McGREGOR)
(Figs. 16~27)

Tetranychus ilicis MCGREGOR, 1917, p. 586, Pl. 106, Figs. 1~7.

Paratetranychus ilicis, MCGREGOR, 1919, p. 673, Fig. 10, Pl. 79, Fig. 17; MCGREGOR, 1950, p. 340, Pl. 38, Fig. 14.

Oligonychus ilicis, PRITCHARD and BAKER, 1955, p. 305, Figs. 257~259.

Female.—Body from above oval, 360 μ long and 250 μ wide, reddish brown in colour. Rostrum approximately reaching the middle of femur I. Terminal sensillum of palpus about one and one half times as long as wide; dorsal sensillum very slender. Mandibular plate (ratio of breadth to length, 7.1: 10) slightly notched mediodistally. Relative lengths of segments in leg I as follows: trochanter, 12; femur, 29; genu, 13; tibia, 15; tarsus (empodial claw exclusive), 23. Tarsus I dorsally furnished with two adjacent sets of duplex setae; with three tactile and one sensory setae proximad of proximal set of duplex setae, and with one tactile seta ventrad of the duplexes; proximal duplex setae of tarsus I with the proximal member about one



Figs. 16~23. *Paratetranychus ilicis*. 16, dorsal view of female. 17, distal segment of palpus of female. 18, distal segment of palpus of male. 19, 20, lateral view of peritreme of female. 21, dorsal view of peritreme of female. 22, 23, aedeagus.

third as long as the distal member; distal duplex setae of the tarsus with the proximal member about one sixth as long as the distal member. Tibia I with seven tactile and one sensory setae. Tarsus II with two tactile and one sensory setae proximal to duplex setae, and with one tactile seta near the duplex setae and another tactile seta ventrad of the duplex; tibiae II and III each with five tactile setae. Empodial claw I with four pairs of proximoventral setae. Peritreme narrow, dilated at the distal end. Dorsal setae set on small tubercles which are often not evident in mounted specimens, pubescent, slender, and much longer than distances between their bases; outer sacral setae much shorter than inner sacral setae. Genital flap with transverse striae; area immediately anterior to the flap with longitudinal striae.

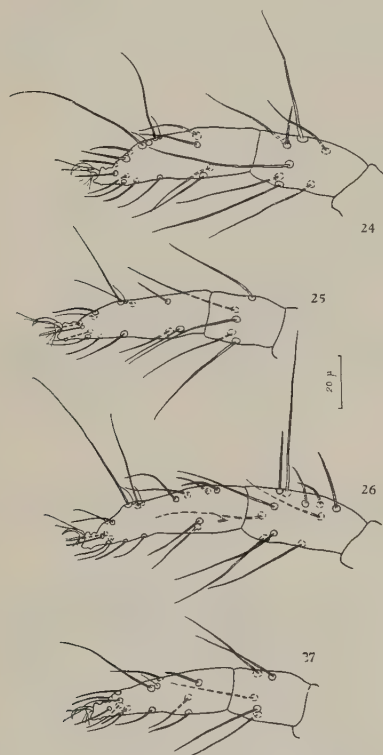
Male.—Body $280\ \mu$ long and $190\ \mu$ wide. Terminal sensillum of palpus about as

long as wide, shorter than dorsal sensillum which is very slender. Tarsus I with three tactile and three sensory setae proximal to proximal set of duplex setae, and with one tactile seta ventrad of the duplexes; tibia I with seven tactile and four sensory setae. Tarsus II with two tactile and one sensory setae proximal to duplex setae, and with one tactile seta close to the duplex setae and another tactile seta ventrad of the duplex; tibiae II and III each with five tactile setae. Empodial claw I with three pairs of proximoventral setae. Outer and inner sacral setae shorter than other dorsal setae, the outer sacral setae being the shortest. Aedeagus bent downward to form the distal portion which attenuates to a tip rather abruptly.

Specimens examined.—Honshu: Shinshiro, Aichi Pref., 2♀♀, 15-IV-1959 (on tea), M. OSAKABE leg., 3♂♂¹ & 18♀♀¹, 29-IV-1959 (on tea), 4♂♂, 11-V-1959 (on tea), Y. ÔTA leg.; Kyushu: Tanushimaru, Fukuoka Pref.,

¹ Collected together with specimens of *Tetranychus kanzawai* KISHIDA.

2♂♂ & 15♀♀, 24-VII-1956 (on azalea), I. TATEISHI leg.; Kurume, Fukuoka Pref., 4♂♂ & 2♀♀, 15-VI-1957 (on azalea), 2♂♂ & 26♀♀, 8-X-1957 (on azalea), 4♀♀¹, 7-XII-1957 (on azalea), K. INOUE leg.



Figs. 24~27. *Paratetranychus ilicis*. 24, tarsus and tibia I of female. 25, tarsus and tibia I of male. 26, tarsus and tibia I of male. 27, tarsus and tibia II of male.

Hosts and distribution.—Japan (Honshu, first recorded; Kyushu); U. S. A. Parasitic on tea (new host record), azalea, laurel, camellia, holly and boxwood.

Remarks.—*Paratetranychus ilicis* was recorded from Japan (Kyushu) by PRITCHARD and BAKER (1955). Recently, INOUE (1959) studied its biology and control in Kyushu. In U. S. A. this mite is well known as a pest of camellias and azaleas.

Tetranychus desertorum BANKS

Tetranychus desertorum, EHARA, 1956a, p. 144, Figs. 22~26.

It is known that *T. desertorum* is a pest of egg-plant, cucumber and melon in Okayama Prefecture (Ehara, 1956a). The females are purple red in colour. Specimens from central Japan have been available in the present study: 3♀♀, 27-VI-1960, 4♂♂ & 10♀♀, 4-VII-1960, T. ISHIKAWA leg., bred in vinyl house at Ôji, Tokyo (laboratorial, host *Phaseolus vulgaris* LINNAEUS²); original locality, Ôji; original host, soybean²; collector, T. ISHIKAWA.

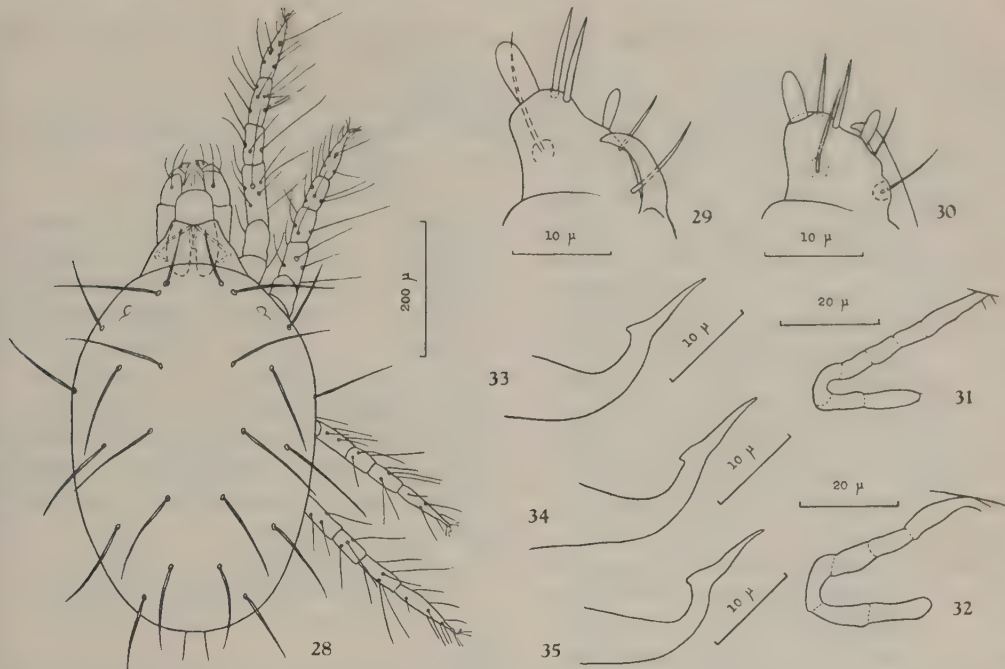
Tetranychus phaselus n. sp.

(Figs. 28~39)

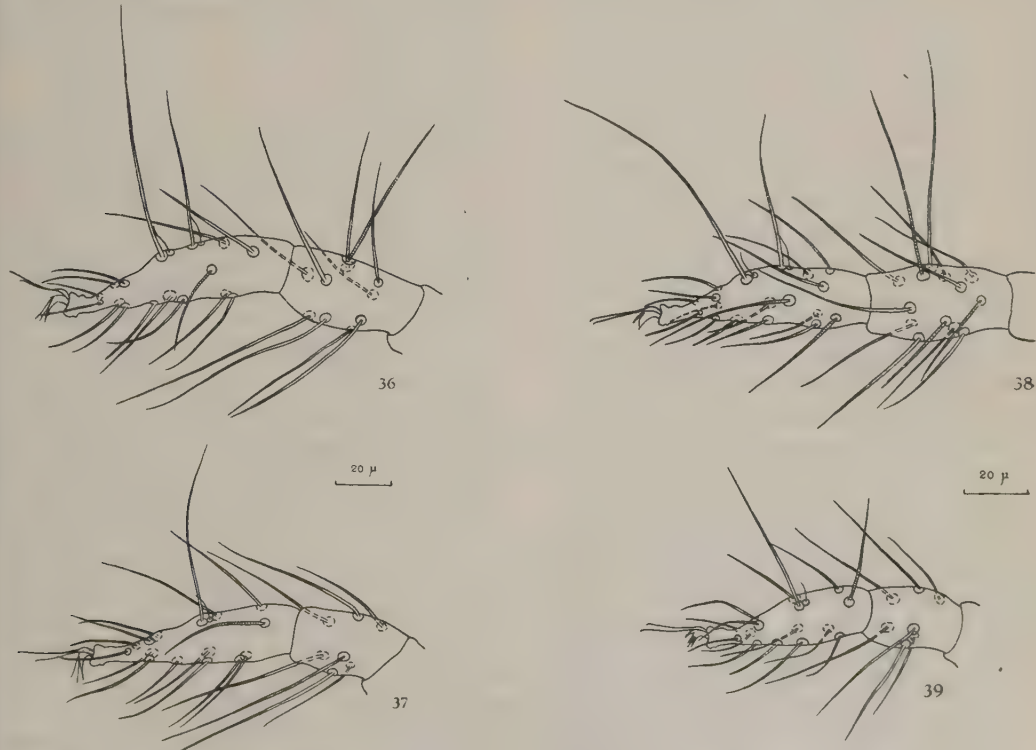
Female.—Body from above oval, 380 to 530 μ long and 260 to 350 μ wide, yellowish red in colour. Rostrum reaching the distal portion of femur I. Terminal sensillum of palpus approximately twice as long as wide, dorsal sensillum spindle-shaped, much shorter than the former. Mandibular plate (ratio of breadth to length, 6.1:10) nearly rounded in front or only slightly incised. Relative lengths of segments in leg I: trochanter, 15; femur, 35; genu, 19; tibia, 20; tarsus (empodium exclusive), 32. Tarsus I dorsally with two separated sets of duplex setae on the middle; with four tactile setae proximad of proximal set of duplex setae, and with one sensory seta located at the level of the proximal duplex; proximal duplex setae of tarsus I with the proximal member about one fifth as long as the distal member; distal duplex setae of the tarsus with the proximal member about one seventh as long as the distal member. Tibia I with nine tactile and one sensory setae. Tarsus II with three tactile and one sensory setae proximal to duplex setae, and with one tactile seta close to the duplex setae and two tactile setae ventrad of the duplex setae; tibia II with seven tactile setae; tibia III

¹ Collected together with specimens of *Brevipalpus obovatus* DONNADIEU (= *Brevipalpus inornatus* (BANKS), according to PRITCHARD and BAKER, 1958).

² New host records.



Figs. 28~35. *Tetranychus phaselus* n. sp. 28, dorsal view of female. 29, distal segment of palpus of female. 30, distal segment of palpus of male. 31,32, peritreme of female, dorsal view. 33,34,35, aedeagus.



Figs. 36~37. *Tetranychus phaselus* n. sp. 36, tarsus and tibia I of female. 37, tarsus and tibia II of female.

Figs. 38~39. *Tetranychus phaselus* n. sp. 38, tarsus and tibia I of male. 39, tarsus and tibia II of male.

with six tactile setae. Empodia consisting of normal three pairs of digits, empodium I with a tiny mediodorsal spur. Peritreme U-shaped in distal part. Dorsum of body with longitudinal striae between the inner lumbar setae and between the inner sacral setae, the area between these setae striated transversely. Dorsal integumentary folds bearing small lobes, triangularly rounded to semicircular, showing rather the type of *Tetranychus cinnabarinus* (BOISDUVAL). Dorsal setae not set on tubercles, slender, tapering, pubescent, and much longer than intervals between bases. Genital flap with transverse striae; area immediately anterior to the flap striated longitudinally.

Male.—Body measuring 300 μ long and 190 μ wide. Terminal sensillum of palpus slender, dorsal sensillum shorter than the former. Tarsus I with four tactile and two sensory setae proximal to proximal set of duplex setae, and with one sensory seta present at the level of the proximal duplex; tibia I with nine tactile and four sensory setae. Tarsus II with three tactile and one sensory setae proximad of duplex setae, and with one tactile seta close to the duplex and two tactile setae ventrad of the duplex; tibia II with seven tactile setae; tibia III with six tactile setae. Empodia with a distinct mediodorsal spur which is larger in legs I and II. The aedeagus as in Figs. 33~35: the axis of the terminal knob forming a definite angle with the axis of the shaft, with a sharp anterior angulation and with an exceedingly longer, slender angulation. The latter angulation is dorsocaudally directed and tapers to a tip.

Holotype.¹—♂, 1-II-1960 (Y. UEBAYASHI & H. YONEDA), bred in green house at Ôiso, Kanagawa Pref. (laboratorial host, *Phaseolus vulgaris* LINNAEUS); original locality, Nino-miya, Kanagawa Pref.; original host, *Pha-*

seolus vulgaris LINNAEUS; collector, Y. UEBAYASHI & H. YONEDA.

Paratypes.¹—13♀♀, 20-I-1960, 7♂♂ & 38♀♀, 1-II-1960, other data same as in the holotype.

Distribution.—Japan (Honshu).

Remarks.—The aedeagus of *Tetranychus phaselus* n. sp. shows that this species is allied to *T. marianae* MCGREGOR², 1950, which is known to occur in Saipan, the Tinian Islands, U. S. A., Puerto Rico, Nicaragua and Argentina, but the terminal knob of the aedeagus of this new species is extremely long and very slender. Further, the new species is different from *T. marianae* in the male empodia with the distinct mediodorsal spur.

Tetranychus kanzawai KISHIDA

Tetranychus kanzawai, EHARA, 1956 b, p. 504, Figs. 15~25.

This species was recently redescribed, with notes on synonymy, host plants and distribution (EHARA, 1956 b). Since then further many collections of this mite have been available to the author. As is listed below, this mite is known to show a wide range in host selection; furthermore, it is proved that the mite occurs predominantly on tea plants in Japan. This mite is new to the fauna of Shikoku and Kyushu.

*Specimens examined*³.—Honshu: Tokyo, 4♂♂, 4-VIII-1958 (on poplar⁴), K. HATANO leg.; Musashi, Saitama Pref., 2♂♂ & 12♀♀, 15-VI-1957 (on tea), M. INUZUKA leg.; Kanaya, Shizuoka Pref., 2♂♂ & 11♀♀, 24-VI-1957 (on tea), M. OSAKABE leg.; Takamori, Nagano Pref., 4♂♂ & 8♀♀, 30-VIII-1957 (on pear), T. MIYASHITA leg.; Shinshiro, Aichi Pref., 2♂♂ & 2♀♀, 29-IV-1959 (on tea), Y. ÔTA leg.; Kameyama, Mié Pref., 4♂♂ & 20♀♀, 28-V-1957 (on tea), S. YOKOYAMA leg.; Tenri, Nara Pref., 3♂♂ & 13♀♀, 1-VI-1957 (on tea), M. IMANISHI leg.; Uzi, Kyoto Pref., 3♂♂ & 26♀♀, 15-

¹ The types are preserved in the Zoological Institute.

² Types of *T. marianae* have been here examined.

³ The collections from teas were all offered by Mr. M. OSAKABE of the Tea Division, National Tôkai-Kinki Agricultural Experiment Station, Kanaya.

⁴ Preliminarily recorded in EHARA, 1959.

V-1957 (on tea), H. WATANABE leg.; Shikoku: Kôchi, Kôchi Pref., 3♂♂ & 19♀♀, 21-V-1957 (on tea), N. SAKAMOTO leg.; Kyushu: Chikugo, Fukuoka Pref., 4♂♂ & 12♀♀, 13-IX-1957 (on tea), H. YAMAMURA leg.; Ureshino, Saga Pref., 4♂♂ & 9♀♀, 22-V-1957 (on tea), K. YOSHIDA leg.; Ômachi, Saga Pref., 3♂♂ & 11♀♀, 10-VI-1957 (on citrus¹), M. SEKI leg.; Ogi, Saga Pref., 2♂♂ & 9♀♀, 3-X-1957 (on *Boehmeria nivea* GAUD.¹), 1♂ & 24♀♀, 26-VI-1957 (on *Commelina communis* LINNAEUS¹), M. SEKI leg.; Kawaminami, Miyazaki Pref., 2♂♂ & 16♀♀, 18-V-1957 (on tea), S. MIYAMA leg.; Chiran, Kagoshima Pref., 4♂♂ & 24♀♀, 20-V-1957 (on tea), K. OKAMURA leg.; Kagoshima, Kagoshima Pref., 2♂♂ & 5♀♀, 22-VI-1956 (on hydrangea¹), 5♂♂ & 4♀♀, 22-VI-1956 (on clover¹), 3♂♂ & 8♀♀, 27-VI-1956 (on dahlia¹), 3♂♂ & 7♀♀, 22-VI-1956 (on peach), S. MAEDA

leg.

REFERENCES

- EHARA, S. (1956a) Japan. J. Appl. Zool. 21: 139~147.
 EHARA, S. (1956b) J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. 6, Zool. 12: 499~510.
 EHARA, S. (1959) Hoppô-Ryngyô 11: 90~94. (In Japanese.)
 INOUE, K. (1959) Proc. Assoc. Pl. Prot. Kyushu 5: 67~69. (In Japanese.)
 MCGREGOR, E. A. (1917) Proc. U. S. Nat. Mus. 51: 581~590, Pls. 101~107.
 MCGREGOR, E. A. (1919) Proc. U. S. Nat. Mus. 56: 641~679, Pls. 76~81.
 MCGREGOR, E. A. (1950) Amer. Midl. Nat. 44: 257~420.
 PRITCHARD, A. E. & E. W. BAKER (1955) Mem. Pac. Coast Ent. Soc. 2: 1~472, 1 Pl.
 PRITCHARD, A. E. & E. W. BAKER (1958) Univ. Calif. Publ. Ent. 14: 175~274.

摘 要

農業上有害なハダニ類数種について

江 原 昭 三

北海道大学理学部動物学教室

1) *Eotetranychus smithi* PRITCHARD et BAKER

スミスハダニ (新和名)

福岡県においてブドウ (新寄主植物) に寄生し、日本新記録種である。赤色であることは日本産の本属の種類の中で特異である。

2) *Paratetranychus ilicis* (MCGREGOR)

チビコブハダニ (新和名)

愛知県のチャ、福岡県のツツジに寄生していた標本を研究した。本州からは初めての記録であり、一方チャは新寄主植物である。特徴は背毛が小さいこぶからはえてゐること、和名はこの点に基づく。

3) *Tetranychus desertorum* BANKS

アシノワハダニ (新和名)

東京王子産の標本を研究した。日本では従来、岡山県からのみ知られていた。雌 (脱皮直後を除く) はいくぶん紫がかった赤色である。和名は雌の第1脚のふ(跗)節の基部近くに6本の毛がほぼ同一線上に生じ脚の輪のよ

うに見える点に基づき命名した。

4) *Tetranychus phaselus* EHARA, n. sp. (新種)

サガミハダニ (新和名)

日本曹達株式会社生物研究所 (神奈川県大磯町) で飼育していた標本を模式標本としてここに新種を記載した。原産地は神奈川県二宮町で原寄主植物、飼育中の寄主植物ともインゲンである。赤色種で、雌第1脚のじょく(褥)盤は背部に小突起を持つ。雄の交尾器はかま(鎌)状に長く延びている。和名は相模の意味である。

5) *Tetranychus kanzawai* KISHIDA

カンザワハダニ

四国と九州を新産地として記録した。多くの寄主植物のなかでチャは重要である。すなわち日本の主要チャ産地 (埼玉, 静岡, 愛知, 三重, 奈良, 京都, 高知, 福岡, 佐賀, 宮崎, 鹿児島) の諸府県) で本種がチャに寄生することを知れた。また佐賀県ではミカン (新寄主植物) を害する。他に若干の新寄主植物を記録した。

¹ New host records.

The Emergence of Winged Viviparous Female in Aphid

X. The Effect of Maturation and Water Content of Food Leaves upon the Wing Development in *Aphis maidis*

By Ichiro NODA

Biological Laboratory, Faculty of Education, Ehime University, Matsuyama, Ehime Pref.

INTRODUCTION

In a preceeding communication (NODA, 1959b), it was suggested that, in *Rhopalosiphum prunifoliae*, the development of wing buds during the larval stage appears to be affected not only by the changes in the concentration of food sap caused by the wilting of plants but also by those in the nutritive qualities due to the growth or maturation of host plants. The effect of moisture seems to be more marked than that of the latter. According to my long rearing experiences, however, in *Aphis maidis*, another popular species of aphid of our province, the, apparent actions of the food factors seem somewhat different from those on the species mentioned at the beginning. Therefore a controlled study on the same problem has been made in the present work using *Aphis maidis*.

I express my gratitude to Prof. K. KODSUMI of Shinshu University for his valuable criticism and the reading over the manuscript, to Prof. I. UCHIKAWA of Ehime University and to Prof. S. UTIDA of Kyoto University for their encouragements that made this study possible.

MATERIAL AND METHOD

Progenies newly born from apterous females of the corn aphid, *Aphis maidis*, were fed on the leaves of *Hordeum vulgare* and *Holcus Sorghum* L. var. *japonicus*. The leaves in the various stages of growth or maturation were intentionally wilted up to various degrees in air and put separately into each small grass tube together

with the progenies, which was closely corked to maintain the food moisture as constantly as possible. In other experiments, mother aphids were reared with the wilting leaves and their progenies with the normal ones, or both the adults and their progenies were successively fed on the wilted leaves. All the investigations were carried out at a constant temperature of 25°C in darkness.

RESULT

Experiment 1.—The larvae of two species of aphids, *Aphis maidis* and *Rhopalosiphum prunifoliae*, were fed on the leaves of *Hordeum vulgare* by normal method. In the first lot the leaves were at the stage before emergence of ears, in the second just at the time of emergence, and in the third they were yellow leaves immediately before harvest. The leaves were floated on the surface of water filled in a glass vessel. Table 1 gives the result.

A significant difference of wing production can be found at a 1% level between two species in the middle lot.

Experiment 2.—The new-born larvae from apterous females were fed on the young or matured leaves about 25 days prior to or 20 days after the emergence of ears of the two species of host plants respectively. The result is given in Table 2.

According to χ^2 -test, the difference in wing production is significant at a 1% level between each lot in both host plants. The same is also true for the old leaves but not so for the young ones.

Experiment 3.—The new-born larvae

Table 1. Effect of maturation of host leaves upon wing development in *Aphis maidis*

Leaves	Aphid	Total	Unwinged	Winged	
				Number	%
Young	<i>R. prunifoliae</i>	167	167	0	0
	<i>A. maidis</i>	255	255	0	0
Middle	<i>R. prunifoliae</i>	196	196	0	0
	<i>A. maidis</i>	201	187	14	6.7
Old	<i>R. prunifoliae</i>	122	92	30	24.6
	<i>A. maidis</i>	5(?)	4(?)	1(?)	(?)

The numbers in parentheses indicate the individuals which died from drowning.

Table 2. Effect of maturation of host plants, *Hordeum vulgare* and *Holcus Sorghum* L. var. *japonicus*, upon wing development in *Aphis maidis*

Host plant	Leaves	Total	Unwinged	Winged	
				Number	%
<i>Hordeum vulgare</i>	Young	117	115	2	1.7
	Old	134	97	37	27.6
<i>Holcus Sorghum</i>	Young	142	142	0	0
	Old	127	59	68	53.5

Table 3. Effect of sap concentration of young wilted leaves of *Hordeum vulgare* upon wing development in *Aphis maidis*

Water content before wilting (%)	Water content after wilting (%)	Total	Unwinged	Winged	
				Number	%
88.4±1.2	78.3±1.9	81	81	0	0
88.9±1.1	70.9±2.0	86	84	2	2.3
89.0±0.7	63.2±2.1	53	51	2	3.8

Table 4. Effect of sap concentration of upper leaves of *Hordeum vulgare* immediately before or after emergence of ears upon wing development in *Aphis maidis*

Water content before wilting (%)	Water content after wilting (%)	Total	Unwinged	Winged	
				Number	%
83.0±1.0	80.4±1.7	86	80	6	6.2
81.6±1.6	74.1±1.8	96	87	9	9.3
81.4±1.5	67.4±2.2	74	64	10	13.5
79.9±1.1	59.8±1.9	112	103	9	8.0

were fed on the young but wilted leaves of *Hordeum vulgare* about three weeks prior to the emergence of ears with the result shown in Table 3.

No or almost no aptepous forms were produced in any of the lots with no significant difference.

Experiment 4.—The young larvae were reared by the same method as in Experiment 3 with the upper leaves of *Hordeum*

vulgare immediately before or after the emergence of ears (Table 4).

According to χ^2 -test the significant difference in the rate of wing development cannot be seen among each lot, although the water content of food leaves after wilting is remarkably different between each other. But there are differences at levels of 2%, 5% and of nearly equal to 5% (df=1, $\chi=3.424$) between the lots corresponded

to one another in regular sequence in the first three lots of Experiments 3 and 4 respectively, although each moisture content after wilting in Experiment 4 is rather higher than that of the corresponding lot in Experiment 3.

Experiment 5.—The young larvae were fed by the same method as in the preceding experiments with the leaves of *Hordeum vulgare* about 25 days after the emergence of ears (Table 5).

χ^2 -test shows that there is no significant difference in the rate of wing development between the two lots. But in spite of the fact that all the leaves are higher in water content after wilting in the present experiment than those of the last two lots in Experiment 3, all the rates of wing development are higher in the former than in the latter, indicating the significant difference at a 1% level. The same is also seen between the present experiment and the last two lots in Experiment 4.

Experiment 6.—Instead of *Hordeum vulgare*,

the young wilted leaves of *Holcus Sorghum* L. var. *japonicus* about one month prior to the emergence of ears were used as food (Table 6).

Just as in *Hordeum vulgare*, when the leaves are young, the alate forms are hardly produced from the larvae fed on the wilted leaves of *Holcus Sorghum* L. var. *japonicus* regardless of the concentration of food sap after wilting. There are no significant differences in the rate of wing development among each lot.

Experiment 7.—An experiment similar to the previous one was performed with the mature leaves immediately before or after the emergence of ears with the result seen in Table 7.

Differences in the rate of wing development are not statistically significant among each lot regardless of the concentration of food sap after wilting. But, although the water content of the leaves of the first lot in Experiment 7 is almost equal to that in Experiment 6 and the

Table 5. Effect of sap concentration of mature leaves of *Hordeum vulgare* about 25 days after emergence of ears upon wing development in *Aphis maidis*

Water content before wilting (%)	Water content after wilting (%)	Total	Unwinged	Winged	
				Number	%
79.4±1.5	72.0±1.8	76	46	30	39.5
80.7±1.3	64.6±2.1	53	28	25	47.2

Table 6. Effect of sap concentration of young leaves of *Holcus Sorghum* L. var. *japonicus* about one month prior to the emergence of ears upon wing development in *Aphis maidis*

Water content before wilting (%)	Water content after wilting (%)	Total	Unwinged	Winged	
				Number	%
82.2±1.5	77.2±2.1	71	70	1	1.4
80.6±0.9	69.7±1.7	82	78	4	4.9
82.6±1.3	65.8±2.2	58	56	2	3.4

Table 7. Effect of sap concentration of mature leaves of *Holcus Sorghum* L. var. *japonicus* immediately before or after the emergence of ears upon wing development in *Aphis maidis*

Water content before wilting (%)	Water content after wilting (%)	Total	Unwinged	Winged	
				Number	%
77.7±1.0	77.7(fresh)	104	84	20	19.2
76.9±0.8	72.4±1.5	114	98	16	14.0
77.3±1.3	67.9±1.7	58	45	13	22.4

water content of the other two lots in the former experiment is higher than that of the rest two lots in the latter experiment, the rates of wing development corresponding to one another in these experiments are regularly higher in the former than in the latter with significant differences of 1~5% levels.

Experiment 8.—The young larvae from apterous females were divided into three lots. In the first lot they were reared at a rate of 70 individuals per normal leaf-piece of 10 cm² of *Holcus Sorghum* L. var. *japonicus* about one week after the emergence of ears, in the second by the same method with the wilting leaves, and in the third, the control lot, by normal method with the normal leaves (Table 8).

According to χ^2 -test the difference of

wing production is significant at a 5% level both between the first and the second and between the first and the third lot, and at a 1% level between the second and the third lot.

Experiment 9.—The unwinged adult females newly emerged were reared for three days with the wilted leaves of *Holcus Sorghum* L. var. *japonicus* immediately prior to or after the emergence of ears. The food leaves were changed every day for new ones wilted approximately to the same degree. At that time, their progenies were isolated and reared by normal leaves until the wing buds became visible. In the control lot, method of rearing is the same as in the preceeding except that both adults and their progenies were successively reared with the normal leaves.

Table 8. Effect of population density and concentration of food sap upon wing development in *Aphis maidis* fed on mature leaves of *Holcus Sorghum* L. var. *japonicus*

Lot	Water content (%)	Total	Unwinged	Winged	
				Number	%
Crowded, not wilted	76.8	108(32)	55	53	49.1
Crowded, wilted	70.1	120(20)	44	76	63.3
Not crowded, not wilted (control)	77.8	118	76	42	35.6

The numbers in parentheses indicate individuals which died from unknown causes.

Table 9. Effect of the mother fed on the wilted leaves of *Holcus Sorghum* L. var. *japonicus* upon wing development in the next generation in *Aphis maidis*

Division	Day	Water content adult fed (%)	Water content progeny fed (%)	Total Unwinged		Winged	
						Number	%
Treated	1st day	68.8±1.4	76.8±1.4	75	61	14	18.7
	2nd day	70.4±1.6	76.2±0.6	77	65	12	15.6
	3rd day	68.0±1.8	76.9±1.3	78	71	7	9.0
Control	1st day	77.0±1.1	78.0±1.0	98	84	14	14.3
	2nd day	77.4±1.3	76.5±1.2	87	69	18	20.7
	3rd day	76.6±0.8	75.9±0.9	94	79	15	16.0

Table 10. Indirect and direct effects of wilted leaves of *Holcus Sorghum* L. var. *japonicus* through the adults and their progenies upon wing development in the generation of the latter in *Aphis maidis*

Water content adult fed (%)	Water content progeny fed (%)	Total	Unwinged	Winged	
				Number	%
70.3(wilted)	69.0(wilted)	71	28	43	60.6
76.8(fresh)	75.8(fresh)	84	44	40	47.6
(control)					

Table 9 gives the result.

χ^2 -test yields no significant difference in wing development not only among each lot of each division but also among the lots corresponding to one another in regular sequence in both divisions.

Experiment 10.—Adult females and their progenies were fed on the wilted leaves of *Holcus Sorghum* L. var. *japonicus* about one month after the emergence of ears with the result in Table 10.

It is shown by χ^2 -test that the difference in the rate of wing development between the wilted and the fresh lots is not significant.

DISCUSSION

When the larvae of *Aphis maidis* are given yellow leaves of barley immediately before harvest as shown in Experiment 1, they strongly refuse to suck juice and most of them die finally from drowning while wandering on the surface of the leaves floated on the water. On the other hand, *Rhopalosiphum prunifoliae* can complete its development from the first larval stage to the imago even with such old leaves (NODA, 1959b). From this it is imagined that *Aphis maidis* is more sensitive to the change of food quality due to the maturation of host plant than *Rhopalosiphum prunifoliae*. This experiment (the lot of the middle) seems to suggest further that *Aphis maidis* is liable to transform into the winged form as the host plant matures. This is more clearly shown in Experiment 2. That is, the more mature the food plant is, the higher becomes the rate of wing development in both host plants, *Hordeum vulgare* and *Holcus Sorghum* L. var. *japonicus*. Actually, these plants, *Hordeum vulgare* and *Holcus Sorghum* L. var. *japonicus*, cannot be cultivated in the same season. It is, therefore, difficult to obtain a precise comparison between them. But under the experimental conditions made as similarly as possible, the winged forms emerge more readily from the larvae fed on *Holcus*

Sorghum than from those fed on *Hordeum vulgare* when the host plants are sufficiently mature, but not so when they are young. This appears to indicate that the effect of growth of host plants upon wing development may vary with the species of the host plants.

The relations between the wing production and the concentration of food sap are shown in Experiments 3, 4 and 5. They indicate that, in the larvae of *Aphis maidis* fed on *Hordeum vulgare*, wing production is likely to be influenced mainly by the change in the food quality caused by the growth of plant, but hardly by change in the concentration of leaf sap due to wilting; because the winged forms scarcely emerge from the larvae fed on the young leaves regardless of the concentration of food sap (Experiment 3), and they increase in number only with the maturation of the leaves (Experiments 4 and 5). Exactly the same phenomenon as obtained in *Hordeum vulgare* can be recognized in *Holcus Sorghum* L. var. *japonicus*, too (Experiments 6 and 7). This point seems to be different from that in *Rhopalosiphum prunifoliae*, in which both factors, the change in food quality and the concentration of food sap, are likely to have some close connection with the wing development (NODA, 1959a, 1959b). Accordingly, these species of aphids agree with each other in the character that the wing development is readily affected by the change of food quality, except for the influence of concentration of food sap. Therefore, if an unfavourable condition causes the wing development, it may not be unreasonable to assume that the growth or maturation of the host plants would mean a higher degree of adversity of life condition for the aphids. Thus, the aphids cannot help transforming into the winged forms and flying away from the unfavourable food plants searching for more favourable ones as the host plants mature. Especially in *Aphis maidis*, this tendency seems to be more strong. This may be one of the reason that, in fields,

this species feeds commonly on the young or upper leaves of the host plants and flies away from the latter to the other younger ones within a relatively short time after the emergence of ears. But it is certain that, in fields, maturation of host plants is not the sole factor by which the wing development is affected.

As seen in Experiment 8, when the larvae are densely crowded, larger number of winged forms are produced in the wilted lot than in the fresh one. This phenomenon is different from the results described hitherto by us, so it is difficult to answer this question exactly. I cannot help thinking, however, that when the larvae are overcrowded on the wilted leaves, unknown substances in saliva responsible for the wing development, which are injected into the tissues of the former, become higher in concentration than those in the fresh (not wilted) leaves on account of small water content, and act more effectively upon the development of the wing buds, as already suggested in *Rhopalosiphum prunifoliae* (NODA, 1959b). The difference in wing production between the lots of the fresh leaves and of the control in the same experiment may also be due to the similar reason. Thus the overcrowding can be recognized as one of the important factors responsible for the wing development in *Aphis maidis*, also. On the other hand, it appears that the water content of food leaves of the mothers does not have any influences upon the wing production of the next generation (Experiment 9). So no significant difference could be found between the rates of wing development of the offsprings born from the mothers fed on withered leaves for different durations. This was also true in the cases where both adult females and their progenies were successively reared with the food sap of high concentration (Experiment 10).

Thus, a general conclusion may be drawn that *Aphis maidis* is an aphid which is more sensitive in the production of wings than *Rhopalosiphum prunifoliae* to the

change in the food quality due to the maturation of host plants. I am sure that, as already suggested, such a character may probably be one of the reasons why *Aphis maidis* is found in fields only around the young or upper leaves of the host plants.

SUMMARY

The relations between the wing development of the corn aphid, *Aphis maidis*, and the change in the qualities of food leaves, *Hordeum vulgare* and *Holcus Sorghum* L. var. *japonicus*, due to growth or maturation and between the former and the wilting of the leaves were examined experimentally with special comparison to the aphid, *Rhopalosiphum prunifoliae*.

1. When the larvae of *Aphis maidis* are given yellow leaves just before harvest, they can hardly complete their full development.

2. When the food leaves are very young the winged forms are scarcely produced regardless of the concentration of food sap. However the rate of wing production becomes higher with the maturation of the plants.

3. The effect of the maturation of host leaves upon the wing development seems to differ with the species of host plants.

4. The concentration of food sap, however, is likely to have nothing to do with the wing development regardless of the species of the host plants.

5. When the larvae are overcrowded on withered leaves, the winged forms are more readily produced than when overcrowded on the normal ones.

6. The wing development in the next generation does not seem to be influenced not only by the sap concentration of leaves on which the adults feed but also by that on which the adults and their progenies themselves successively feed.

7. *Aphis maidis* is apparently more sensitive in the production of wings than *Rhopalosiphum prunifoliae* to the change in the qualities of food leaves.

LITERATURE

- IJIMA, K., T. TANAKA, K. MATSUSHIMA & H. HORI
(1953) Bull. Nat. Inst. Agr. Sci., C 3: 1.
LAL, R. (1952) Ind. J. Ent. 14: 11.
LAL, R. (1955) Ind. J. Ent. 17: 52.
NODA, I. (1954) Mem. Ehime U., II, B 2: 61.
NODA, I. (1959a) Plant Protection (Shokubutsu

Boeki) 13: 439.

- NODA, I. (1959b) Mem. Ehime U., II, B 3: 219.
SCHAEFER, C. W. (1938) J. Agr. Res. 57: 825.
SHAND, W. A. & G. W. SIMPSON, (1948) J. Agr.
Res. 76: 156.
SHINJI, G. O. (1923) Zool. Mag. 35: 214.
WHITE, W. S. (1946) Amer. Nat. 80: 245.
WOODWORTH, C. W. (1908) Ent. News 19: 122.

摘

要

アブラムシの有し型胎生雌の出現について

X. トウモロコシアブラムシ *Aphis maidis* の有し型出現に対する 食草の熟度および汁液濃度の影響

野 田 一 郎

愛媛大学教育学部

いろいろな程度に成熟したオオムギおよびタカキビの葉をしおれさせ、これをトウモロコシアブラムシ *Aphis maidis* の幼虫に与えて有し(翅)型出現に対する食草の熟度や汁液の濃度の影響を調べた。また母虫を同様にしおれた葉で飼育し、次世代における有し型出現にどのような影響を及ぼすかを調べ、次のような結果を得た。

- 1) トウモロコシアブラムシの幼虫は収穫直前の黄化したオオムギの葉ではほとんど生育しない。
- 2) 食草が若い場合には汁液濃度とは関係なく有し型はほとんど出現しない。しかしその熟度が高いほど有し型の出現数も多くなる。
- 3) 食草熟度の有し型出現に対する影響は寄主植物の種類により異なるようである。

4) しかし汁液濃度は寄主植物の種類を問わず、有し型出現には関係ないものようである。

5) 幼虫がしおれた葉の上に過剰に生息する場合には、尋常葉上における同じ場合より多数の有し型を生ずる。

6) 母虫をしおれた葉で飼育しても次世代の有し型出現には影響が見られない。また母虫、幼虫を続けてしおれた葉で飼育しても同様である。

7) トウモロコシアブラムシは食草の質的变化に対しては有し型出現の点においてキビクビレアブラムシ *Rhopalosiphum prunifoliae* より敏感であるように思われる。

Studies on Hatching of the Root-Knot Nematode, *Meloidogyne incognita* var. *acrita* CHITWOOD

I. The Relation between Hatching and the Original Egg Content of Egg Mass

By Nobuyoshi ISHIBASHI, Kazuo KEGASAWA and Yoshiaki KUNII

Kanto-Tosan Argicultural Experiment Station, Konosu, Saitama Pref.

INTRODUCTION

We have as yet little information as to what is involved in hatching of root-knot nematode larvae (*Meloidogyne* spp.) except for the experiment on the effect of osmotic pressure on eggs (DROPKIN, MARTIN & JONSON, 1958). On the other hand, the emergence of cyst forming nematode larvae from cyst and various conditions bringing on it have been studied by many workers. Furthermore the relationship between the larval emergence and the variability has been discussed by many workers (BOYD, 1943; ELLENBY, 1946a, 1946b, 1955, 1956; GEMMEL, 1943; TRIFFITT, 1930; BISHOP, 1953; LOWNSBERRY, 1951; FERRIS & MAI, 1956; WINSLOW, 1956; WALLACE, 1959; HESLING, 1959).

According to their studies the aspects of the egg within a cyst have gradually been clarified. ELLENBY (1956) takes eggs in a cyst for a community and suggests that hatching of larvae is restricted by biotic and chemical factors arising from the community.

Recently WALLACE (1959) has shown the several factors related both to hatching within a cyst and to emergence of larvae of beet eelworm from cyst, and treated of the co-relation of their factors with a schema. He also suggested that the presence of active larvae within a cyst inhibits further egg hatch, so that the rate which the larvae emerge determines the rate at which the eggs hatch further. His suggestion is in agreement with the observations on the potato root eelworm by ELLENBY (1946a),

HELING (1959) and ONIONS (1955).

The studies on the cyst have been proceeded as above, while the studies on the egg masses of root-knot nematode have not so enough been carried out as to apply the conception for cyst to egg masses.

The authors have been engaged in the study of the root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* var. *acrita* CHITWOOD, since 1958. In the present paper a few data obtained by the experiments on egg masses will be described.

EXPERIMENTAL

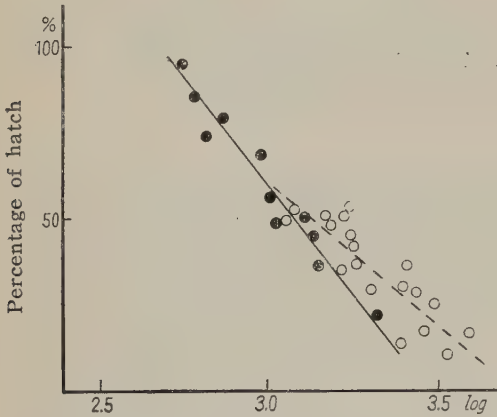
Two series of experiments are described; in one the hatching among egg masses, in the other the comparison of hatching between egg mass and free eggs.

1. The difference of hatching among egg masses

Material and method.—Egg masses were obtained from the roots of sweet potato of the variety Kanto-14 in July 1959. They were divided into two groups. One was packed in gauze and then immersed in flowing tap water at 17~18°C, while the other was kept in a refrigerator at 5~8°C. After this pre-treatment for 3, 6 and 12 days respectively, 5 egg masses were placed in about 1.0 ml of distilled water in a watch glass with 7 replicates. They were incubated at 26°C. The hatched larvae were counted at 24 hour intervals for 7 days. Distilled water was renewed at each time of counting. After one week the remaining eggs in egg masses were counted by separating them each other with

10% antiformin.

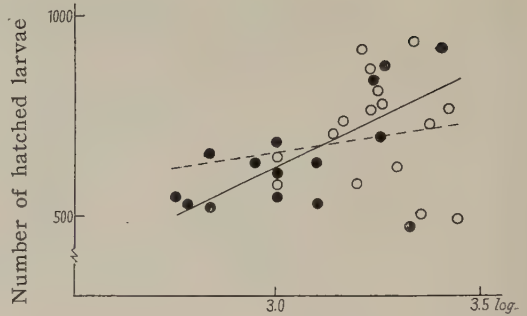
Results.—The correlation between the original egg content of egg masses and the percentage of hatch is shown in Fig. 1. With increasing the egg content the



Original egg content per 5 egg masses
Fig. 1. Relation between the original number of egg content and the percentage of hatch The pre-treatments for 3, 6 and 12 days are all included.

- : Egg masses immersed in flowing tap water.
- : Egg masses stored at low temperature.

percentage of hatch decreases. The formulae of regression line are $Y=60.4-128(X-2.99)$ for the egg masses in the flowing tap water, and $Y=35.5-82.7(X-3.30)$ for the store at the low temperature (5~8°C); the correlation coefficients are -0.97 and -0.87 respectively, and these are highly significant ($p<0.001$). The number of the larvae emerged more or less



Original egg content per 5 egg masses
Fig. 2. Relation between the original egg content and the number of hatched larvae The pre-treatments for 3, 6 and 12 days are all included.

- : Egg masses immersed in flowing tap water.
- : Egg masses stored at low temperature.

increases as the egg content increases, as shown in Table 1. But there is no marked positive relationship between them (Fig. 2); $Y=64.8+431(X-3.06)$, $r=0.578$, $p<0.02$ for the flowing tap water, $Y=700.3+22.0(X-3.20)$, $r=0.02$, $p<0.01$ for the store at the low temperature. The variabilities of both per cent hatch and number of emergence became greater with an increase in egg content (Table 1). The number of hatched larvae remaining in egg mass was counted at the end of a 7-day incubation, at which the emergence of larvae from the egg mass almost ceased, then plotted against the original egg content, and is shown in Fig. 3. It shows monomodal distribution having a peak in the range of 300~400 original egg content per one egg

Table 1. Egg content and hatchability of egg masses of *Meloidogyne incognita* var. *acrita*

Number of egg masses	Original egg content of egg masses	Mean original egg content	Egg content S. D.*	Per cent mean hatch	Per cent hatch C. V.**	Mean number of emergence	Emergence C. V.**
55	100~200	149.7	21.39	83.4	0.0790	125.9	0.1992
75	201~300	253.8	28.27	52.7	0.2081	132.0	0.2278
85	301~400	336.5	29.05	36.1	0.3445	129.6	0.3434
65	401~500	434.4	26.5	38.7	0.3705	167.2	0.3571
30	501~600	556.9	38.1	31.6	0.5073	174.8	0.4735
1	655			11.5		75.0	
1	725			18.7		148.0	

*: Standard deviation

**: Coefficient of variance

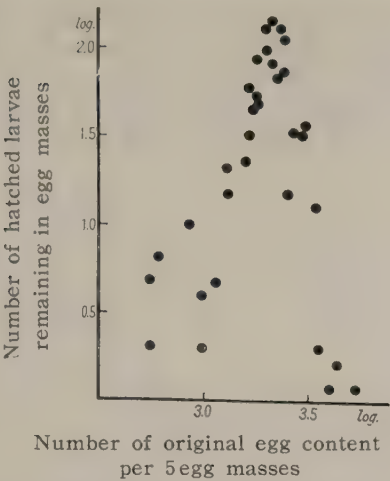
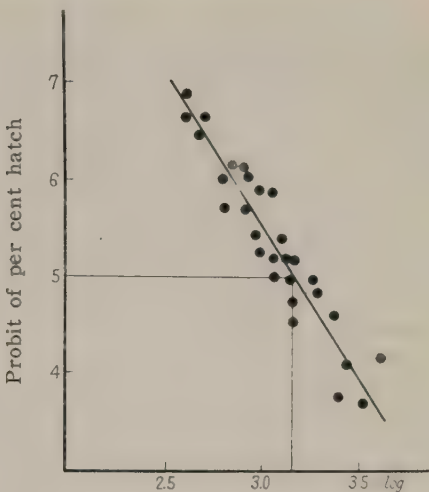


Fig. 3. Showing the number of hatched larvae remaining in egg masses plotted against the number of original egg content, when emergence of larvae from egg masses ceased at the end of 7 days of incubation



Original egg number per 5 egg masses
Fig. 4. The probit of per cent hatch plotted against the original egg content in egg masses

mass.
By transforming the percentage of hatch into probit, it is possible to calculate that the original egg content in an egg mass

required for a 50% hatch for 7 days at 26°C (Fig. 4); the probit equation is $Y=5-\frac{1}{0.3}(X-3.165)$, $p<0.001$, and the egg con-

Table 2. The relationship between the number of original egg content of egg masses and the percentage of hatch in each period of pre-treatments
The percentages of hatch are cumulative values during 7-day count after pre-treatment.

Immersion in flowing tap water			Store in refrigerator		
Period of pre-treatment (day)	Original egg content per 5 egg masses	Per cent hatch	Period of pre-treatment (day)	Original egg content per 5 egg masses	Per cent hatch
3	1028	57.4	7	928	81.6
	1201	55.6		1688	41.4
	1411	45.8		1731	60.4
	1428	35.5		2141	61.0
	1804	47.9		2505	55.7
	2146	21.6		2998	46.5
	2252	33.5	12	291	92.4
6	1690	49.5		760	87.7
	1773	52.9		790	88.4
	1793	49.4		877	73.5
	2002	46.1		1104	81.1
	2113	48.7		1290	60.4
	2225	46.5		1319	65.4
	2301	42.6		1456	54.1
12	571	94.5		1476	54.2
	608	85.5		1982	51.8
	684	73.5			
	735	88.5			
	945	68.1			
	1229	65.8			

tent for 50% hatch with a confidence limit is 292 ± 7 for one egg mass. The pre-treatments of both immersing in flowing tap water and storing at low temperature were carried out in order to obtain egg masses with varying degrees of egg content, especially the former for obtaining egg masses having smaller egg content. However, the general features, i. e. higher percentage of hatch in smaller egg masses than in larger ones, were observed in both treatments (Table 2).

In summary, with increasing the egg content, the percentage of hatch decreases, whereas the variabilities for the percentage of hatch and the number of emergence increase.

2. *Hatching from intact-whole egg masses, halved egg masses and from free eggs*

The experiment mentioned above was extended to Experiment 2, whose aim was to further clarify the hatching from another approach.

Material and method.—In January 1960, egg masses were collected from the test tube with sterilized soil, which had been buried in 20 cm underground in late November. They were divided into three groups, and in each group three egg masses were put in a watch glass with 10 replicates; the first group was left intact, the second cut into halves, and the third separated each other with dissecting needles. Then about 1.0 ml of distilled water was added to each of them. The coun-

ting of hatched larvae was made as in the Experiment 1. After 7 days the remaining eggs were counted.

Results.—The outstanding feature of emergence, shown in Fig. 5, is a large

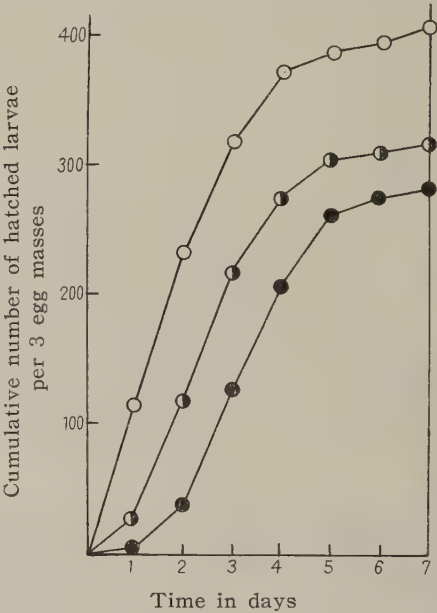


Fig. 5 Emergence from intact-whole egg masses (●), halved egg masses (◐) and from free eggs (○)

emergence from free eggs even on the first day of experiment; in the case of the free eggs the emergence on the first day is about 28% of the total emergence, for the halved egg masses it is about 9%, and it is only 2% for the intact-whole egg masses. The percentage of hatch and

Table 3. Hatching from free eggs, halved egg masses and intact-whole egg masses, and variation of data

	Per cent mean hatch	Coefficient of variability of per cent hatch (%)	Mean number of hatched larvae per 3 egg masses	Coefficient of variability of number of larvae emerged (%)	Per cent emergence during the first 24 hours to total emergence for 7 days
Intact-whole egg masses	19.01	72.11	257.0	68.32	2.14
Halved egg masses	27.70	42.23	316.6	42.94	8.92
Free eggs	41.10	29.26	412.0	27.45	27.90

number of emergence increase in the order of free eggs, halved egg masses and intact-whole egg masses. On the other hand, the coefficients of variance of them decrease in that order (Table 3).

DISCUSSION

According to the present experiments, the following facts have been clarified:

- 1) The percentage of hatch tends to decrease with an increase in egg content of egg masses.

- 2) The percentage of hatch decreases with an increase in variability of both the per cent hatch and the number of emergence of larvae from egg masses.

- 3) The existence of critical point of egg content for hatchability.

The fact (1) is in agreement with HESLING (1959) who suggested the same phenomena in cyst. Many reports have been published on the cause of the decrease in per cent hatch. ELLENBY (1956) suggested that a 'hatching inhibitor' produced by the larvae might be a factor reducing hatching from cysts. ONIONS (1955) suggested that the stop of hatching is caused by oxygen deficit and increased acidity due to the hatched larvae. GILLARD, D'HERDE & VAN DEN BRANDE (1958) showed that carbon dioxide inhibits emergence. These suppositions might also be applied to the egg masses of *Meloidogyne*.

According to the author's observation, there is no difference in the velocity of egg development between egg masses and free eggs. Therefore, the factors which operate to reduce the percentage of hatch might affect mostly larval stages. This has some bearing upon the experiment by DROPKIN *et al.* (1958) that osmotic pressure does not affect egg development but larval motion.

ELLENBY's experiment (1956) showing that the factors operating on the reduction of hatching also operate on the production of variability is also supported by the fact (2) above. It is considered that the increase in variability of hatching is due to the fluctuation of the quantity of eggs

tending to hatch sooner than others as ONIONS' suggestion (1955) that hatching from a cyst is not random. Whether these eggs abound or not in an egg mass is probably due to the mutual interaction of the egg community in an egg mass. ELLENBY (1956) suggested the interaction in a cyst. The mucoid substance of egg mass is not considered to be a direct factor preventing the larvae from hatching. The mucoid substance only constitutes the boundary of the egg community, so that the decrease of hatching or the increase of variability may arise from the egg mass being bound up with a so called 'closed system' as reported by ELLENBY (1956) in cysts.

With regard to the fact (3) above, it is very interesting that the number of hatched larvae within an egg mass shows a monomodal distribution when plotted against the original egg content in egg mass as shown in Fig. 3. The authors refer the peak of the distribution to a critical point, that is, the egg masses having egg content larger than the critical point are qualitatively different from those having less eggs. It seems that any factor to reduce hatching acts more strongly with increasing the egg content. The authors could not find bimodal distribution of hatching response as shown by ELLENBY (1956) in cysts.

From the Experiment 2, it is considered that there are differences in hatchability between egg mass and free eggs. Furthermore the differences in the susceptibility to stimulus between the two are conceivable from the Figs. 6 and 7. These figures show that free eggs generally reach to higher percentage of hatch than egg masses. The accumulated per cent hatch from the egg masses treated with phenol reached 38% with the emerged larvae dead, whereas it reached only 3% in free eggs with the emerged larvae dead also. The egg masses treated with phenol became black-brown in colour, so that it is possible to suppose the presence of polyphenol oxidase in the mucoid substance of egg mass. ELLENBY (1946c) demonstrated the presence

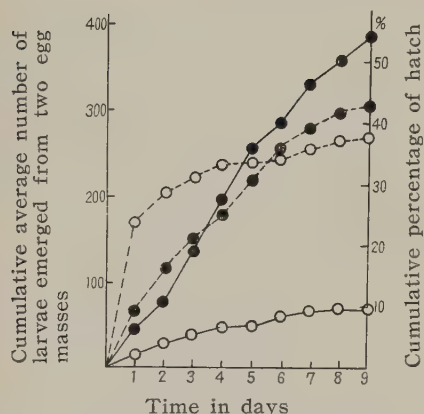


Fig. 6. Showing the effect of chemicals on the hatch of egg masses

- : 1×10^{-4} M picric acid
- : Distilled water
- : 0.001% formalin
- : 1×10^{-4} M phenol

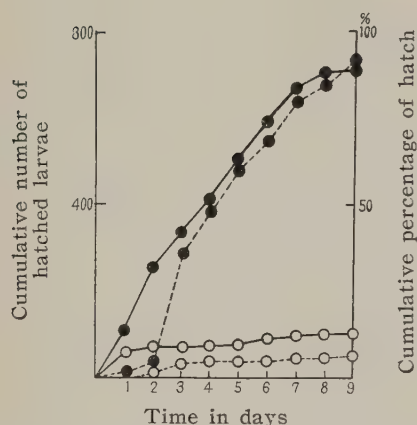


Fig. 7. Showing the effect of chemicals on the hatch of free eggs

- : 1×10^{-4} M picric acid
- : distilled water
- : 0.001% formalin
- : 1×10^{-4} M phenol

of polyphenols and polyphenol oxidase in the cyst wall. Supposing the hatching as an indicator to stimulus, the differences in susceptibility as seen between egg masses and free eggs might be expected also among egg masses.

The supposition of the existence of the differences among egg masses to stimulus sets to thinking ELLENBY's (1956)' suggestion that the cyst must be regarded as responding to stimulation as a unit to be capable of applying to egg masses.

REFERENCES

- BISHOP, D. (1953) *Nature* 172: 1108.
 BOYD, A. E. W. (1943) *Ann. Appl. Biol.* 30: 161~163.
 DROPKIN, V. H., G. C. MARTIN & R. W. JOHNSON (1958) *Nematologica* 3: 115~126.
 ELLENBY, C. (1946a) *Ann. Appl. Biol.* 33: 433~446.
 ELLENBY, C. (1946b) *Nature* 157: 451.
 ELLENBY, C. (1946c) *Nature* 157: 302.
 ELLENBY, C. (1955) *Ann. Appl. Biol.* 43: 1~11.
 ELLENBY, C. (1956) *Ann. Appl. Biol.* 44: 1~15.
 FERRIS, J. M. & W. F. MAI (1956) *Plant Dis. Rept.* 40: 966.
 GEMMEL, A. E. (1943) *Ann. Appl. Biol.* 30: 67~70.
 GILLARD, A., J. D'HERDE & J. VAN DEN BRANDE (1958) *Meded. Landbhooges. Gent* 23: 689~694.
 HESLING, J. J. (1959) *Nematologica* 4: 126~131.
 LOWNSBERY, B. F. (1951) *Phytopathology* 41: 889~896.
 ONIONS, T. G. (1955) *Quart. J. Micr. Sci.* 96: 495~513.
 TRIFFIT, M. J. (1930) *J. Helminth.* 8: 19~48.
 WALLACE, H. R. (1959) *Nematologica* 4: 245~252.
 WINSLOW, R. D. (1956) *J. Helminth.* 30: 157~164.

摘 要

ネコブセンチュウのふ(孵)化に関する研究

I. ふ化と卵のう蔵卵数の関係

石橋 信義・気賀沢和男・国井 喜章

関東東山農業試験場

シストセンチュウのふ化あるいはシストからの幼虫遊出については、温度・水分などの物理的因子ばかりでなく、シスト内における生物的・化学的因子が大きく作用しているとされている。筆者らは、ネコブセンチュウ幼虫のふ化と卵のうからの遊出について二、三の知見を得たので報告する。

1) 卵のうの蔵卵数が少なくなるにしたがい、幼虫のふ化遊出率は高まる傾向がある。

2) 蔵卵数の大なる卵のうグループは、ふ化遊出率ならびに遊出数の変異係数は大になる傾向がある。

3) 蔵卵数が 240~300 のものは、26°C, 1 週間の incubation で約 50% のふ化率を示す。

4) 卵のうからの幼虫遊出が終えん状態にはいったころ、卵のう内ふ化幼虫数は蔵卵数 300~400 のものが最大値を示す。

5) 実験的に卵のうを完全、1/2 遊離卵とした場合のふ化遊出率および遊出数はともに、

完全卵のう < 1/2 卵のう < 遊離卵
となり、両者の変異係数はともにこの逆である。

抄

録

キバガ科一種の生命表と個体群動態

STARK, R. W. (1959) Population dynamics of the lodgepole needle miner, *Recurvaria starki* FREEMAN, in Canadian Rocky Mountain Parks. Can. J. Zool. 37: 917~943.

カナディアン・ロッキーの針葉樹林の一部 (*Pinus contorta* ssp. *latifolia* が主体) に 1940 年ごろから lodgepole needle miner, *Recurvaria starki* (キバガ科) と呼ばれる潜葉性のガが大発生した。この研究は大発生がそのピークを過ぎた 1954 年から 1958 年にかけて行なわれた、生命表の作製を中心とした生態学的研究の総括である。

生命表によると、本種は成熟に満 2 年を要し、(1) 卵期およびふ化直後の 1 齢幼虫期、(2) 2 齢で行なう最初の越冬期、(3) 3 齢で行なう第 2 回目の越冬期、および (4) 老熟幼虫からさなぎにかけての時期、の 4 回の critical period がある。このうち、前の 3 回はほとんど気候の影響によると想像され、最後の死亡期の

みが、寄生・捕食などの生物学的要因によるのである。年によって死亡率が著しく違うのは最初の 3 つの時期であって、特に卵から 1 齢幼虫の定着までの死亡率の違いは大きい。これは卵が産まれた葉の落葉と、悪天候によるふ化幼虫の死亡によるらしい。天敵の働きは率の上でも低く、密度依存性も認められない。ただし、大発生がすっかり終わって、本種が通常のごく近い密度に戻ったときには、寄生と捕食の割合は相当高くなる。今回の大発生では、食樹の衰弱や食物不足の兆候はない。結局、本種の大発生は気候によって起こされて気候によって終わったものと思われる。天敵は通常の低い密度を維持するうえでは役割を果たしているだろうが、大発生を抑えるうえでは 2 次的である。長年の気候変動を調べると、大発生は冬の気温が暖かくなり始めの年に始まり、温暖であった 1940~46 年の間続き、1949~50 年の著しい寒冷を機として衰退したものと考えられる。

(農技研 伊藤嘉昭)

マメハンミョウの行動についての

二、三の知見¹

福島正三・梶田泰司

岐阜大学農学部昆虫学教室・愛知県農業試験場

マメハンミョウ (*Epicauta gorhami* MARSEUL) は本州および九州で局地的に発生してダイズ、ナス、ハクサイなどを食害することがよく知られている。1959年8月下旬、岐阜市外郡加町においてマメ科植物に加害している数10頭のマメハンミョウ成虫を採集した。従来本種の生活史や行動に関して詳しい報告がないように思われるので、その行動について二、三の実験を行なった。

実験材料ならびに方法

供試成虫は1959年8月25、26両日に岐阜大学農学部付属農場のダイズとツルマメの雑種(第8代)で採集したもので、調査は次の3項目にわたって行なわれた。

1. 各行動の観察 直径2.5cm、長さ12cmのガラス管に雌雄各1頭をダイズ葉とともに入れ、1時間ごとにガラス管内外の温度と管外の照度を測定し、同時に成虫の行動を観察した。

2. 摂食量 直径1.5cm、長さ6.5cmのガラス管に雄成虫1頭を入れ、これにあらかじめ面積を測定してお

いたダイズ葉を与えて一定時間後食い残された葉の面積を算出した。この際管中の温度と管外の照度を1時間ごとに測定した。なお暗黒区は管の外側を黒色の厚紙でおおった。

3. 温度反応 おおむね小山(1958)にしたがい、直径2.5cm、長さ13cmのガラス管に雄成虫2頭を入れ、前後合計16頭について微動、正位、歩行開始、興奮、歩行不能、熱死の6段階の温度範囲を決定した。

実験結果

1. 1日における行動の変化 第1~2表は雌雄各4頭における各行動の合計所要時間を示したものである。まず第1表において静止時間は雌雄とも13~14時に短く、朝夕に長い。微動は11時と13時ににもかかわらずに見られるが、それよりも7時と17時に多く行なわれることがわかった。また歩行時間は雄において9~10時に短くなっているほかは13~14時に向かって次第に長くなり、その後は次第に減じている。更に摂食時間は雌では13~14時に最も長い、雄では11~12時に最長、13~14時にいくぶん減少している。なお飛行は13~14時に雌において1度だけ見られたにすぎない。この際調査場所の温度は観察開始より次第に上昇して14~15時に最高となり、その後は低下し、照度も大体同様の傾向を示した。

次に第2表をみると、雌における静止時間は正午前後と15~16時に短い、その他の時間では比較的長く、

第1表 8月26日のマメハンミョウ成虫に見られた行動の時間的変化

時 間		7~8	9~10	11~12	13~14	15~16	17~18		
行 動 の 区 分	雌	静	止	209*	170*	135*	89*	135*	212*
		微	歩	3			5		8
		歩	撰	8	30	60	85	75	10
		飛	行	20	40	45	56 5	30	10
区 分	雄	静	止	184	190	125	110	145	200
		微	歩	10		5		5	10
		歩	撰	23	10	50	80	55	15
		飛	行	23	40	60	50	35	15
気象条件		温度(℃)	26.5	28.5	29.0	30.5	31.5	30.5	
		照度(Lux)	1,290	3,600	6,000	7,000	2,100	3,600	

* 数値は1時間内にみられた4頭における各行動の合計所要時間(単位は分)。

¹ Some Observations on the Behavior of the Bean Blister Beetle, *Epicauta gorhami* MARSEUL. By Syôzô HUKUSIMA and Hiroshi KAJITA, Laboratory of Entomology, Faculty of Agriculture, Gifu University, Gifu, Gifu Pref., and Aichi Agricultural Experiment Station, Anjô, Aichi Pref., Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology, Vol. 4, No. 4, 1960.

日本応用動物昆虫学会誌 第4巻 第4号 1960

(1960年9月13日受領)

岐阜大学農学部昆虫学教室業績 第11号

第 2 表 8 月 27 日のマメハンミョウ成虫に見られた行動の時間的变化

時 間			9~10	10~11	11~12	12~13	13~14	14~15	15~16	16~17	17~18	18~19	19~20
行 動 の 区 分	雌	静	192	147	75	93	98	122	97	164	122	149	222
		微	10	8	5	3	15			8	8	3	10
		歩	28	35	95	126	112	113	138	50	60	43	8
		飛	10	50	60	18	15	5	5	18	50	45	
行 動 の 区 分	雄	止											
		動											
		行											
		食											
行 動 の 区 分	雄	静	160	154	77	60	78	154	112	124	130	162	225
		微	10	3			5			8	10	5	10
		歩	30	45	103	140	144	78	113	75	55	23	5
		飛	50	38	60	40	13	8	15	33	45	50	
気 象 条 件	温度(°C)		27.0	28.5	31.5	32.5	33.5	37.5	37.0	34.0	32.5	31.0	30.0
	照度(Lux)		2,200	3,800	3,300	4,300	7,100	3,000	1,600	2,200	1,300	380	80

数値の単位は第 1 表に同じ。なお 8 時の温度は 26°C，照度は 1,800 Lux，20 時ではそれぞれ 28°C，10 Lux であつた。

ことに朝夕に長くなっている。微動は 15 時前後には全く見られず、その他でも 13~14 時に若干多くなっている程度である。歩行時間は 1 日を通じて 15~16 時に最も長く、摂食時間は 9~12 時に増加の傾向を示したが、その後は減少し、16 時以降に再び長くなる傾向を呈している。また飛行は 11~12 時に少し見られた。一方雄の静止時間は雌の場合とほぼ同傾向を示すが、14~15 時の行動時間が雌よりも長くなっている。また微動時間も雌のそれとほとんど変わらず、13~14 時を除けば 11~16 時まで微動しなかったことになる。歩行時間では 14 時まで時間の経過とともに長くなるが、15~16 時の増加以外はその後漸減の傾向を示した。更に摂食時間は 13~16 時にかなり減少するが、その他の時間にはほぼ同値をとっている。この間の気象条件をみると、温度は経時的に上昇して 14 時に最高となるが、その後は低下し、

照度は 13~14 時に最高を示した。

2. 摂食量の日週変化 8 月 27 日の照明区における摂食量は時間の経過に伴い次第に増加したが、14 時以後に減少し、翌 28 日においても 6~12 時までに増加したが 12 時後に減少している。一方暗黒区では、27 日の 10~12 時にかなり多かったほかは 1 日を通じてほとんど変化しなかった。28 日においても、12~14 時の減少を除けば単位時間内の摂食量の増減傾向は前日とほぼ等しい。なお 28 日の 12 時ころより容器を直射日光にさらしたところ、14 時数分後より仮死または熱死状態に陥る個体が急増したのでその後の調査を打ちきった。

3. 温度反応 第 4 表によると本種の正常活動の温度範囲は従来の報告にみられるこん虫のそれよりも割合高いようである。今各活動状態について少し説明すると次のとおりである。

第 3 表 照明の有無によるマメハンミョウ雄成虫の摂食量の差異

調 査 月 日	時 間	照 明 区			暗 黒 区	
		照度(Lux)	温度(°C)	摂食量(mm ²)	温度(°C)	摂食量(mm ²)
8.27	6~8	1,800	26.0	679*	26.0	
	8~10	3,900	28.5	3,054	28.5	1,140*
	10~12	4,300	33.2	2,853	33.2	3,002
	12~14	30,000	36.1	3,598	36.7	1,154
	14~16	4,200	33.4	2,600	33.8	1,538
	16~18	380	30.5	1,600	30.6	1,070
	18~20	50	28.5	964	28.5	1,475
8.28	6~8	2,200	28.0	244	28.0	833
	8~10	1,600	29.9	994	29.9	1,003
	10~12	3,500	32.9	2,313	32.9	1,186
	12~14	111,100	49.2	1,122	49.8	745

* 摂食量は 10 頭の合計量で示す。

第4表 マメハンミョウ雄成虫の温度反応
(信頼度: 95%)

活動段階		温度範囲 (°C)
微正歩興歩熱	動位開始奮能死	13.34≤m≤17.54
		24.80≤m≤30.44
		28.65≤m≤33.97
		41.10≤m≤43.78
		47.92≤m≤49.08
歩行開歩行不		49.09≤m≤50.11

微動: 脚や触角をゆるやかに動かし始める。
正位: 脚や触角を動かしていたものが立ち上がる。

歩行開始: ゆるやかにはうような姿勢をとったのち歩き回る。
興奮: 歩行が活ぱつとなり, ガラス管内ではい上がり, 狂乱状態となる。
歩行不能: 吐液して脚をふるわせるだけで歩行しない。
熱死: 脚や触角の運動は全く見られなくなる。また 30°C 前後の室温に放置しても生き返らない。

引用文献

小山長雄 (1958) 昆虫の実験 255p. 陸水社 東京.

Time Required for Settling of Alate Parthenogenetic Viviparae of *Rhopalosiphum maidis* FITCH on the Barley Plant¹

By Yosiaki Ito
National Institute of Agricultural Sciences, Kita-ku, Tokyo

MOERICKE (1941, 1955), working with *Myzus (Myzodes) persicae*, showed that the life of alate aphid can be divided into two phases: an earlier migratory phase ('Zug-phase') and a later settling phase ('Be-fallsphase'). Within a few days after the final ecdysis, the aphid begins to fly, and remains active during subsequent several days. Migration flight occurs only in this stage. For several days following this period, the aphid becomes inactive, and produced her young on the host plant. Once entered this settling phase, as shown by JOHNSON (1953, 1957), the aphid gradually loses her flying ability, due to autolysis of the flight muscles.

Rhopalosiphum (Aphis) maidis FITCH is a non-migrating aphid, of which population is maintained throughout a year on gramineous plants, reproducing only by parthenogenesis (ITO, 1960). A green-house

study on the time required for the final settling of alate females is reported here.

METHODS

A barley seedling planted in a pot, 15cm in diameter and 15 cm in depth, was covered with a glass-cylinder, 10 cm in diameter and 30 cm in height. Fresh alatae emerged from caged nymphs were released into this glass-cylinder. The upper cut-end of the cylinder was covered with

Table 1. Hours required for the final settling of all the released aphids and for the beginning of larviposition from estimated time of the final ecdysis

Experiments	Time in hours (y)		Average temperature* (x)
	for final settling	for beginning of larviposition	
A	57.5±6	57.5	23.3°C
B	36.5±1	45	25.8
C	31.5±1	51.5	25.8
D	45 ±3	unclear	24.1
E	52.5±3	52.5	23.3
F	66.5±1	66.5	20.0
G	80.5±3.5	unclear	22.5
H	67.5±2	67.5	23.8
I	56.5±4	unclear	24.3

Regression formula: $y=31.0-6.6x$. $90\%<p<95\%$.

* Temperature was measured at every two hours.

¹ トウモロコシアブラムシの寄生定着に要する時間 伊藤嘉昭 農林省農業技術研究所
Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology, Vol. 4, No. 4, 1960.
(Received for publication, September 21, 1960)

新 刊 紹 介

日本産カミキリムシ食樹総覧 水島圭三・岡部正明著
A5判, 320ページ, 600円, 弘文堂(高知市)発行

本書は邦産カミキリムシの加害樹の集大成で著者らの観察した192種のカミキリムシの加害樹と1868年から1959年までの文献に記載された食樹をまとめ、他に成虫と幼虫の習性概説(4ページ)、加害樹種別にみた加害種、引用文献、索引とカミキリムシの生態写真(8ペ

ージ)がある。本書で文献に記載された加害樹種はすべて出典を明記し、更に原典について綿密な考証をほどこし、また、文献目録はカミキリムシの生態に関する文献目録としても有効であり、加害樹とカミキリムシとも学名、和名の索引をつけてあるなど従来の類書にみられない特色がある。
(中村慎吾)

時 報

第20回日本昆虫学会大会

第20回日本昆虫学会大会は、10月14~16日大阪市東区道修町、田辺製菓講堂で開かれた。第1, 2両日は午前、午後講演(68)が行なわれ、第3日午前は特別講演“こん虫の種について”一色周知, “台湾のこん虫学

の現況”易希陶, “刺咬吸血性のヌカカ類の諸問題”徳永雅明があり、午後は日本鱗翅学会と合同の講演会があった。

なお、大会出席者は200名にのぼり、すこぶる盛会であった。
(長谷川 仁)

会 報

松村松年博士せい去

本会名誉会員松村松年博士(北海道大学名誉教授, 日本学士院会員, 文化功労者)は、11月7日老衰病のためせい去された。きょう年88。ここに謹んで哀悼の意を表する次第である。

葬儀は11月7日東京都渋谷区大山町の自宅で行なわれたが、本会は霊前に生花を供え弔詞をささげた。博士は日本こん虫学の開拓者として活躍され、その業績はあまりにも大きく、わが国のこん虫学者として最初の文化功労者となった。また氏の創刊した“インセクタ・マツムラーナ”は権威あるこん虫分類学雑誌として世界に知られていた。

なお、博士生前の功勞によって勲一等瑞宝章が授けられた。

松村博士略歴

明治5年3月5日 兵庫県明石に誕生
明治21年 札幌農学校入学
明治28年 同校卒業
明治29年 同校助教授
明治32~35年 ベルリン大学へ留学



松村松年博士
(1872—1960)

明治35年10月 帰国, 北大教授
明治36年 理学博士
大正8年 農学博士
大正9年 欧米へ出張

大正 14 年	ロシアへ出張
大正 14 年	国際こん虫会議名誉会員
大正 15 年	こん虫分類学雑誌“インセクタ・マ ツムラーナ”創刊
昭和 4 年	汎太平洋学会議出席のためジャバ へ出張
昭和 6~7 年	欧米へ出張
昭和 7 年	第 5 回国際こん虫会議出席のためパ リーへ出張
昭和 9 年	北大名誉教授
昭和 10~11 年	日本昆虫学会々長
昭和 13 年 5 月	日本応用昆虫学会名誉会員
昭和 15~16 年	日本昆虫学会々長
昭和 18~20 年	同 上
昭和 25 年	日本学士院会員
昭和 29 年 11 月	文化功労者
昭和 32 年 1 月	日本応用動物昆虫学会名誉会員
昭和 35 年 11 月 7 日	せい去

(長谷川 仁)

松村松年先生のことども

素木得一(名誉会員)

先生は国際こん虫会議の名誉会員になっておられましたことを申し上げれば、こん虫学に関する先生の業績をいまさらここに述べる必要はないと思います。私が先生を知りましたのは中学の 1 年のころからで、その当時先生は札幌農学校(現在の北大農学部)の学生でした。それと申すのもそのころ日本における二大運動会は、駒場と札幌といわれていましたが、その一つの札幌農学校の運動会に、先生は武装競争のチャンピオンで年々第 1 位をしめておられたこと、また当時の野球でキャッチャーを裸手のままなさっておられたことなどで有名であったためでした。更に札幌農学校の植物園内の博物館の入口の正面にチョウの標本が陳列されていましたが、それに松村松年寄と記されてあったので、先生の名は当時の中学生間にはもちろん札幌の住民の間でも有名でした。私が中学を終え札幌農学校に入学した時は先生はすでに同校を卒業され、海外留学生として欧州に行っておられ、私が本科(今の学部)に進み専門をさめる時に先生は帰国されました。帰国後登校される際の先生は半コードでステッキを持ち、いかにもここに松村ありというスタイルであられました。先生のかん虫学は畜産専門の橋本左五郎先生と駒場の佐々木忠次郎先生とから学ばれたと申しておられました。私達への講義は主としてドイツの LEUNIS 氏の動物学書からで、それによって先生の“日

本こん虫学”ができたのでした。また害虫方面はドイツの害虫が主として講義の材料となっておったようでした。先生は有名な植物学者宮部金吾先生のような学名を暗記することができるようになりたいと常に話しておられましたが、その努力がみのってか、先生独自の暗記術とでもいうある方法を考えられ、誠に多くの単語を知っておられ、晩年にこの単語の暗記術とでも考えられる書を脱稿されておられましたが、出版に至らないままに、世を去られたのでした。先生は海外留学時代、尺八を持って旅行されたり、また川上貞奴という女優の通訳兼案内をされたとも申しておられました。先生はすこぶる好人物でいかなる人のいうことでも信じて疑わないほうで、そのために誤りを起こされたこともあったようです。先生の師事されたかの有名な半し目学者 HORVÁTH 博士は先生から送られた日本美人の写真デスクの上に立て飾り、毎日奥さんとともに先生を思い出しながら仕事をしているのだと私に話されました、それほど先生は同博士にすかれておられたようでした。

先生の趣味は、若い時代は運動で、後は尺八や魚釣りなどでしたが、魚釣りは晩年まで続けられました。尺八では私がかかなり苦しめられましたし、魚釣りでも大いにそのわざを競ったこともありましたが、何しろ人に勝とうという強い意志を常におられました。尺八では台北で先生の大演奏会が開かれ大評判を呼んだことなどもありました。先生ほどこん虫学者としてまた競技者として、更に趣味の人として世を送られたかたはまずなく、今後もおそらく現われにくいと思います。誠にいいことになりました。諸君どうか先生におとらぬよう努力して、先生の霊に悦をお与えくださるようお願い致します。

深見博士らに毎日学術奨励金

さきに本会から、毎日学術奨励金交付の研究として、松井正直(東大農)宮野真光(東大農)深見順一(農技研)の 3 博士の“ロテノン誘導体の合成ならびに化学構造と作用機構に関する研究”を推薦していたが、奨励金 50 万円交付が決定し、11 月 3 日授与された。

スタインハウス博士特別講演

こん虫病理学者として令名のある米国カリフォルニア大学スタインハウス教授は、9 月 12 日來日し 10 月 23 日まで滞在し、その間、東大、蚕糸試、九大、京大、京都工芸繊維大などを訪問した。本会では日本蚕糸学会と共催で 10 月 8 日午後 2 時から東大農学部で特別講演会を開いたが来会者 80 名に及び盛会であった。演題と講演要旨

は次のとおりである。なお、当日畑井直樹技官（農技研）が講演の通訳にあたった。

米国のこん虫病理学の近況

米国におけるこん虫病理学は、三つの面すなわち基礎的研究、応用研究および教育の面で大きな進歩がみられた。現在米国では少なくとも8カ所の研究機関がこん虫病理学の分野に重要な位置をしめる研究室をもっており、さらにミツバチの病気の研究を専門にした研究室が数カ所ある。

さて、カリフォルニア大学とアメリカ農務省は、こん虫病理学の基礎研究を行なう部門をもっている。しかも、今日、カリフォルニア大学ではこん虫病理学の講義も行なわれており、また他の大学でも、部分的だがこれらに関する講義が行なわれている。

基礎研究は、全種類のこん虫のあらゆる種類の病原菌（ウィルス、バクテリア、細菌原生動物、線虫など）について詳細に行なわれている。

応用面では、主として、害虫防除の目的をもつ“Living insecticide”としての研究に重点が置かれ、現にこん虫病原菌を、水和剤、粉剤として、こん虫の自然集団内に天敵として導入することが試みられ、結晶形成型の胞子をもつ細菌の *B. thuringiensis* は、今日米国で工業製品化され市販されているこん虫病原菌の1例である。このような実用こん虫病原菌の発見と利用のために、カリフォルニア大学では、基礎研究として、微生物生態学、分類、こん虫組織の人工培養とともに、工業化研究に力を入れている。

私は、日本を訪問してカイコおよび他のこん虫の病原菌について行なわれている数多くの研究成果を知り得たことを非常に有意義に思うとともに名誉に思っている。日本には蚕体病理学者の行なった立派な伝統的成果があり、また日本のこん虫病理学者は卓越した能力を有していると思う。日本ではこん虫および、一般無せきつい動物の病理学の研究で驚くべき進歩のあったことを知っている。

今後更に蚕体病理学のみならず、他の屋外こん虫の病原菌についても力強い研究が続けられることを心から期待している。

中村正道（東大害虫研）

第15回本会例会

第15回例会は10月29日午後2時から農業技術研究所において開催され、次の2講演があった。

参会者 45名。

1. 米国の農業機械（防除機具を中心として）

稻賀 恒（共立農機）

今年の“植物防疫視察団”の一員として2カ月、更に社内で1カ月、米国各地を視察旅行することができた。総じて言えば、米国の農業機械は広く用いられているトラクター、すなわち20馬力以上の乗用トラクターを中心として計画され開発がなされており、日本の現状からみればいわゆる大農式機械化としての最高度のものであろう。米国の農業の生産力はこれらの高効率を目的とするトラクター作業に負うところが大きいようであり、これに対して小形の小馬力の単能機械と、農業用航空機がその補助具としての役割を果たしているというようである。防除機具においても全く同じ基本線に沿って構成されているのであるが、ここにその主要なものについて述べてみたい。

1. 高圧スプレーヤー：米国では、日本で常用している圧力の約2倍に及ぶ高圧スプレーヤーが、特に果樹園用の機材に十分使用されている。その高圧ポンプの製造技術には多くのすぐれた設計が認められる。

2. エアーキャリアースプレーヤー：果樹園用のスビードスプレーヤーのほかに、畑作物用エアーキャリアースプレーヤーが4倍濃度の少量散布をトマトなどに実用している。水の節約が作業の能率を向上させている。

3. 土じょう（糞）消毒機：トラクターに装備するか、けん引するかのものが、畑作物のみならずかんきつ園でも使用されている。新しい殺線虫剤の完成はその実地的な施用法の研究に依存しなければならないので、実用機械の試験研究があわせて行なわれている。

4. 空中散布装置：軽飛行機による散粉とスプレーの機材と実地を視察したが、散粉用のかく散翼などは航空力学的な研究を実施している一例であった。

5. その他

1) 粒剤散布機はトウモロコシに対するハイクリアランストラクターと組み合わせて研究がなされている。

2) 霜害予防用のウィンドマシンが比較的大面積に効果があることは注目の必要がある。

以上要約したように、米国の防除機具に関して、その実用場面と製造工場の両方を視察研究できたことは意義が深かったように思う。

2. アメリカにおける供試こん虫の飼育

石倉秀次（農林省植物防疫課）

アメリカでは多くのこん虫の飼育方法が一般こん虫学および殺虫剤開発の基底として研究されており、大量飼育法も確立されている。最も手広く飼育されているのはやはりイエバエ、イエカ、ゴキブリ類、コクゾウ、マメゾウ、コクヌスト、コクヌストモドキ、カツオブシムシ

類、コクガ類である。飼育恒温室などは特に見るべき新施設はなかったが、風選によるイエバエさなぎの分離、弱電流によるゴキブリの逃亡防止など、飼育上の手間を省く新考案は多い。

農作害虫の飼育には多くの努力が払われ、マメ類の苗によるハダニ、ヨトウの一種、Mexican bean beetle の飼育、摘果リングによるヒメシンクイ、plum curculio の飼育はすでに実用化されている。このほか、ソラマメ苗による corn earworm の飼育、striped cucumber beetle、ネキリムシの飼育も実見した。また plum curculio は通常年1世代であるが、多化性系統を検出し、累代飼育している。

合成飼料による飼育では、アワノメイガをアルファルファミールを leaf factor として加えた飼料によって、大規模に累代飼育することに成功し、またチチュウカイミバエ、ウリミバエ、ミカンコミバエは乾燥ニンジン粉末と酵母を基剤とする合成飼料で毎週数百万頭の大量飼育が行なわれている。いずれの場合にも化学的防ばい(黴)剤を使用している。

吸汁性こん虫を合成飼料で飼育することは長い懸案であったが、J字管の一端にタマネギの甘皮を70%アルコールで固定したものを張り、J字管内に養液を注入したのち、このタマネギの甘皮を通して、これを吸汁させることに成功し、新しい分野を開拓している。

新編集委員長、編集委員決定

昭和36~37年度の学会新編集委員長の選出は、新評議員の郵便投票によって行なわれたが、小野正武評議員に決定した。

また、新編集委員には新編集委員長の推薦による下記19氏が、新会長によって委嘱された。

藍野祐久・深谷昌次・福永一夫・福田仁郎・畑井直樹・石井象二郎・弥富喜三・加藤陸奥雄・加藤静夫・国井喜章・三坂和英・野村健一・末永一・鈴木照磨・鳥居西藏・内田登一・内田俊郎・山崎輝男・安松京三(A B C順)

明年度大会シンポジウム

昭和36年度学会大会に開かれるシンポジウムの運営委員長には畑井直樹技官(農技研)が決定したことは、前号で報告したとおりであるが、その後運営委員に福田仁郎技官(東海近畿農試、農林省研究部)、一戸稔技官(農技研)が選ばれた。

また、シンポジウムの課題と座長は下記のように決定したが、各課題における講演者および講演内容については、目下運営委員のもとで検討中で、近く詳細は決定を

みることになるている。

1. 農薬の空中散布(座長 畑井直樹)
2. 果実吸ガ類に関する問題点(座長 福田仁郎)
3. 殺線虫剤とその施用上の問題点(座長 一戸稔)
(畑井直樹)

会 員 動 静

新入会員

大野 正男	東京都文京区原町17	東洋大教養部生物研
藤田 卓	東京都中央区日本橋本町 3-3	中外製薬KK K営業部
榎林 道法	北海道岩見沢市 10 条西 3 丁目	岩見沢西 高校
易 茂 利光	千葉市都町	千葉農業試験場
武藤 聡雄	東京都世田谷区池尻町	東京教育大農学部
安部 浩	島根県出雲市塩治町	島根農事試験場
小野 泰正	仙台市長町	宮城県農業短大
村上 敏信	東京都北区西ヶ原 2-1	農技研農薬科
法橋 信彦	和歌山県西牟婁郡上富田町朝来	和歌山県 農業試験場朝来試験地
小林 宏中	神奈川県秦野市今泉	秦野農業改良普及所
大崎 春樹	熊本市北坪井町	熊本市立高校
崔 承允	Department of Entomology and Economic Zoology, University of Minnesota, St. Paul 1, Minnesota, U. S. A.	

住所変更

新井 邦夫	山梨県中巨摩郡敷島町下中条寺	前公営住宅 4 号
二宮 栄一	長崎市西町	長崎大学宿舍
福田 仁郎	東京都世田谷区上馬町 2-25	
大串 竜一	長崎県大村市原口郷	長崎農業試験場大村園芸分場
北垣 忠温	神奈川県小田原市国府津2681	東亜農薬農薬研昆虫科
松井久二郎	津市古河南町 109	
鷲塚 靖	東京都千代田区大手町 1-3	産経会館 庵 原農薬KK東京支社
高橋 武正	神奈川県平塚市八幡	全購連農薬研
門前 弘多	滋賀県栗津晴嵐町1045	
日本園芸薬品KK	東京都中央区日本橋江戸橋 3-1-1	
浅田三津男	神奈川県中郡大磯町東小磯	日本曹達KK 生物研究所
関口 計主	茨城県稲敷郡阿見町阿見	茨城県園芸試験 場環境部
檜橋 敏夫	Department of Physiology, University of Chicago, Chicago 37, Ill., U. S. A.	

お願いとお知らせ

1. 本号をもって第4巻は完結致します。明36年度の会費(700円)をまだお払い込みになっていないかたは、至急ご送金ください。ご送金はなるべく振替為替(東京 52867)でお願い致します。

会則により会費は前金制になっており、お払い込みのないかたには会誌はお送り致しませんから悪しからずご了承ください。

2. 本誌および“応用昆虫”、“応用動物学雑誌”などのバックナンバーをご希望のかたは、前号195ページのリストをご参照の上、お申し込みください。

3. 本誌に投稿されるかたのために、“日本応用動物昆虫学会誌投稿手びき”(B5判, 4ページ)が用意してございます。ご希望のかたは送料8円(郵券)を同封してお申し込みください。

(庶務幹事)

原 著

有賀久雄・古武成美・渡辺 仁・福原敏彦: 数種りんし目こん虫の多角体病とその誘発……………	51
江原昭三: 農業上有害なハダニ類数種について (英文) ……………	234
平田貞雄: ヨトウガの相変異 V. 異なる食草で飼育した場合の幼虫およびさなぎの形質に対する密度の働き……………	102
・瀬太良: タマナギンウバおよびその近似種 (ヤガ科) の生態, 飼育に関する研究 III. タマナギンウバの発育と体色に及ぼす温度の影響……………	26
石橋信義・気賀沢和男・国井喜章: ネコブセンチュウのふ (解) 化に関する研究 I. ふ化と卵のう蔵卵数の関係 (英文) ……………	249
伊藤嘉昭・宮下和喜・後藤 昭: モンシロチョウ個体群の自然死亡率および死亡原因について……………	1
伊藤嘉昭・後藤 昭・宮下和喜: モンシロチョウの卵・幼虫個体群における空間的分布の変化とその原因……………	141
岩田俊一: 寄主稲の生育段階の相異とイネカラバエ幼虫の発育との関係……………	20
小林 尚: 日本産カメムシ上科の幼期に関する研究 IX. <i>Lagynotomus</i> , <i>Aelia</i> およびそれらの近縁属の幼期……………	11
小林 尚: 日本産カメムシ上科の幼期に関する研究 X. <i>Eysarcoris</i> およびその近縁属の幼期……………	83
草野忠治: クマリン系殺虫剤ワルファリンにおける毒餌消費量, Prothrombin time の延長, 死亡率, 血管抵抗減弱の相互関係……………	31
草野忠治: 二, 三の組織の凝血促進様物質に対するワルファリンの影響……………	206
三橋 淳・深谷昌次: ニカメイチュウの幼虫休眠におけるホルモン支配 III. 休眠期および後休眠期における脳の神経分泌細胞およびアラタ体の分泌細胞に関する組織学的研究 (英文) ……………	127
三浦義彰・伊藤広雄・重松昭世: ミクロオートラジオグラフによる絹糸せんの核酸およびタンパク代謝の研究……………	123
水田国康: 集合性の違う 2 種のドクガ類幼虫の飼育実験……………	146
森本尚武: モンシロチョウの幼虫密度が発育に及ぼす影響について……………	153
森本尚武: ニカメイガの幼虫密度が幼虫, さなぎおよび成虫の形質に及ぼす影響について……………	197
内藤 篤: シロイチモジマダラメイガおよびマメシנקイガの分布・発生に関する研究 第 2 報 両種の分布・発生と土壌との関係について……………	45
内藤 篤: 関東地方におけるマメシנקイガの生態と被害……………	77
内藤 篤: シロイチモジマダラメイガおよびマメシנקイガの分布・発生に関する研究 第 3 報 本邦における両種の分布……………	159
橋橋敏夫・山崎輝男: ジメトンおよびジメチルジメトンによるゴキブリの神経機能変化とコリンエステラーゼ阻害 殺虫剤の作用機構に関する研究 (XVIII)……………	64
西尾美明: スゲハムシ <i>Plateumaris sericea</i> LENNÉ 雌の腹部の形態について……………	119
野田一郎: アブラムシの有し型胎生雌の出現について VII. アブラムシの生活環における有し型出現の生態的意義 (英文) ……………	57
野田一郎: アブラムシの有し型胎生雌の出現について X. トウモロコシアブラムシ <i>Aphis maidis</i> の有し型出現に対する食草の熟度および汁液濃度の影響 (英文)……………	242
大島 格: 1 掃立て口の微粒子病ガの分布と検査試料抽出法……………	212
笹本 馨: 窒素施用量の異なる水稲に対するニカメイチュウの摂食選択性……………	115
宗林正人: アブラムシの口針そう入と植物組織……………	38
高橋保雄: 家蚕の角皮に関する研究 XI. 幼虫角皮における孔管と表角皮の観察……………	111
田中 亮: 家ソ (鼠) 個体群における副じん (腎) 重量に対する社会的圧力と生殖活動との影響 (英文) ……………	226
津川 力・山田雅輝: リンゴ園における害虫類の発生予察 II. モモシנקイガの幼虫期におけ	

る成長について.....	96
辻 英明: ノシメコガ <i>Plodia interpunctella</i> HÜBNER の生態学的生活史の研究 I. 休眠生起 についてのストックの比較 (英文)	173
上田金時: 家蚕幼虫の中腸におけるチトクローム c について.....	203
上野晴久: カキを加害するキクイムシ類の生態ならびにその防除について.....	166
短 報	
青木淳一: ササラダニ類の植物加害性.....	136
福島正三・梶田泰司: 岐阜産キシノミハムシのさやばねの長さについて.....	182
福島正三・梶田泰司: マメハンショウの行動についての二, 三の知見.....	256
伊藤嘉昭: トウモロコシアブラムシの寄生定着に要する時間 (英文)	258
草野忠治: ヘビの血液凝固に関する二, 三の知見.....	135
松沢 寛: オリーブアナキゾウムシに関する知見補遺.....	183
宮尾嶽雄: ドブネズミの体重に対する腸の長さの相対成長に関する研究 I	71
室賀政邦: ポリエステル樹脂によるりんし目幼虫の保存標本製作法について.....	184
大竹昭郎: ズイムシアカタマゴバチとズイムシクロタマゴバチの寄生様式についての観察続報(英文).....	189
四方正義: 家蚕幼虫の体表面から得たりピドの組成 (家蚕の皮膚構造特にクチクラリピドに関す る研究 VII) (英文).....	187
和久義夫・巖 俊一: 飼育密度を異にしたアワヨトウ幼虫のチロシナーゼ活性.....	70
抄 録	
白ロシアにおけるマツのハバチ類とその寄生虫 (10); 生物的防除と化学的防除との合理的な結合 (10); アブ ラムシの寄主選択行動とソラマメ品種の抵抗性 (19); 試験管中でコメツキムシ科一種 <i>Ctenicera aeripennis</i> <i>destructor</i> の幼虫を無菌的に飼育する方法 (19); モモアカアブラムシによる寄主の発見 (30); 2 種のアブラ ムシによる寄主の発見 (30); 南カリフォルニアさばくにおけるアブラムシの分散 (44); ナガミャクハモグリ バエ亜科一種の飛行範囲, 分散様式および個体群密度 (44); アワノメイガの死亡要因についての覚え書き (50); ニクバエ幼虫の不飽和脂肪量と耐熱性 (56); こん虫ウィルスは捕食者の体内で生存しうるか (82); 細菌 類 2 種の散布効果に及ぼす sticker (粘着物) の影響 (95); アリとアブラムシのし (翅) 型転換との関係 (101); ハマダラカ的一种 <i>Anopheles quadrimaculatus</i> を不妊にし防除するためのガンマ線照射に関する基礎的研究 (114); カの卵成熟に対するホルモンの調節 (122); マツハバチの大発生をおさえる要因 (165); 在来の寄生 虫および捕食虫の利用 (165); アブラムシに対するアルファルファの耐性とその发育段階との関係 (181); 飛 こう (蝗) に及ぼす食飼植物のリン含量変化の影響 (233); キバガ科一種の生命表と個体群動態 (255).	
新 刊 紹 介.....	73, 192, 260
時 報.....	76, 138, 260
会 報.....	74, 138, 193, 260

CONTENTS

ARUGA, Hisao, Narumi YOSHITAKE, Hitoshi WATANABE and Toshihiko HUKUHARA : Studies on nuclear polyhedroses and thir inductions in some Lepidoptera.....	51
EHARA, Shôzô : On Some Japanese tetranychid mites of economic importance	234
HIRATA, Sadao: On the phase variation of the cabbage armyworm, <i>Barathra brassicae</i> L. V. The effect of food plant on the density dependent variations in the larval and pupal stages	102
ICHINOSE, Taira: Studies on the bionomics of the Asiatic common looper, <i>Plusia nigrisigna</i> WALKER and its several allied species (Noctuidae) III. Effects of temperature on the development and the pupal colour of the Asiatic common looper, <i>Plusia nigrisigna</i> WALKER	26
ISHIBASHI, Nobuyoshi, Kazuo KEGASAWA and Yoshiaki KUNII: Studies on hatching of the root-knot nematode, <i>Meloigogyne incognita</i> var. <i>acrita</i> CHITWOOD I. The relation between hatching and the original egg content of egg mass	249
ITÔ Yochiaki, Kazuyoshi MIYASHITA and Akira GOTOH: Natural mortality of the common cabbage butterfly, <i>pietis rapae cruciuora</i> BOISDUVAL, with considerations on the factors affecting it	1
ITÔ, Yosiaki, Akira GOTOH and Kazuyoshi MIYASHITA: On the spatial distribution of <i>Pieris rapae crucivora</i> population	141
IWATA, Toshikazu: The relation between the larval growth of the rice stem maggot, <i>Chlorops oryzae</i> MATSUMURA, and the stages of the host rice plant.....	20
KOBAYASHI, Takashi: The developmental stages of some species of thep Japanese Pentatomoidea (Hemiptera) IX. Developmental stages of <i>Lagynotomus</i> , <i>Aelia</i> and their allied genera	11
KOBAYASHI, Takashi: The developmental stages of some species of the Japanese Pentatomoidea (Hemiptera) X. Developmental stages of <i>Eysarcoris</i> and is allied genera	83
KUSANO, Tyuzi: Interrelation between bait consumption, prolongation of prothrombin time, mortality and decrease of blood capillary resistance in coumarin rodenticide warfarin	31
KUSANO, Tuzi: Effects of warfarin on a blood coagulation accelerator-like substance of several tissues in mice	206
MITSUHASHI, Jun and Masatsugu FUKAYA: The hormonal control of larval diapause in the rice stem borer, <i>Chilo suppressalis</i> III. Histological studies on the neurosecretory cells of the brain and the secretory cells of the corpora allata during diapause and post diapause	127
MIURA, Yoshiaki, Hirowo ITO and Akiyo SHIGEMATU: Microautoradiographic studies on the metabolism of protein and ribonucleic acids in posterior silk glands	123
MIZUTA, Kuniyasu: Effect of individual number on the development and survival of the larvae of two lymantriid species living in aggregation and in scattering	146
MORIMOTO, Naotake: Influence of density of the larval population upon the development in the cabbage butterfly, <i>Pieris rapae crucivora</i>	153
MORIMOTO, Naotake: Effect of density of larval population some characters of larva, pupa and adult in the rice stem borer, <i>Chils suppressalis</i>	197
NAITO, Atsushi: Studies on the distribution and abundance of the lima bean pod borer <i>Etiella zinckenella</i> TREISCHKK. and the soy bean pod borer <i>Grapholitha glycinivorella</i> MATSUMURA II. On the relationship between their abundance and the soil type.....	45
NAITO, Atsushi: Seasonal occurrence of the soy bean pod borer, <i>Grapholitha glycinivorella</i> MATSUMURA, and the damage caused by it in Kanto District	77
NAITO, Atsushi: Studies on the distribution and abundance of the lima bean pod borer, <i>Etiella zinckenella</i> TREITSCHKE, and the soy bean pod borer, <i>Grapholitha glycinivorella</i> MATSUMURA III. On the distribution of the two species in Japan	159

NARAHASHI, Toshio and Teruo YAMASAKI: Nervous and cholinesterase activities in the cockroach as affected by demeton and methyl demeton. Studies on the mechanism of action of insecticides (XVIII)	64
NISHIO, Yoshiaki: On the abdominal structure of the female of <i>Plateumaris sericea</i> LINNÉ	119
NODA, Ichiro: The emergence of winged viviparous female in aphid VIII. Ecological significance of the emergence of winged form in the life cycle of aphid	57
NODA, Ichiro: The emergence of winged viviparous female in aphid X. The effect of maturation and water content of food leaves upon the wing development in <i>Aphis maidis</i>	242
OHSHIMA, Kaki: Investigation on the distribution of the moth of silkworm (<i>Bombyx mori</i> L.), suffering from pébrine in a lot and its sampling method	212
SASAMOTO, Kaoru: Studies on the relation between the silica content in the rice plant and insect pests VIII. Feeding preference of the rice stem borer larvae for the rice plants cultured in soils of different nitrogen levels	115
SORIN, Masato: Insertion of stylets of aphids and plant tissues	38
TAKAHASHI, Yasuo: Studies on the cuticle of the silkworm, <i>Bombyx mori</i> L. XII. Pore canals and epicuticle in the larval cuticle	111
TANAKA, Ryo: Adrenal hypertrophy evoked by both increased social pressure and reproductive activity in rat populations	226
TSUGAWA, Chikara and Masateru YAMADA: Forecasting the outbreak of destructive insects in apple orchards II. On the growth of larval stage in the peach fruit moth, <i>Carposina niponensis</i> WALSINGHAM	96
TSUJI, Hideakira: Studies on the ecological life history of the Indian-meal moth, <i>Plodia interpunctella</i> HÜBNER I. Comparative studies of the three stocks with special reference to the onset of diapause	173
UEDA, Kinji: Existence et isolement d'un cytochrome c dans l'intestin de la larve de ver à soie (<i>Bombyx mori</i> L.)	203
UENO, Haruhisa: On the bionomics and control of the wood boring beetles (Ipidae, Coleoptera) attacking persimmons in Japan	166
Scientific Notes	
AOKI, Jun-ichi: Injury to plants caused by oribatid mites	136
HUKUSIMA, Shôzô and Hiroshi KAJITA: Note on the elytral dimension in the flea beetle, <i>Phyllotreta striolata</i> FABRICIUS in Gifu Prefecture	182
HUKUSIMA, Shôzô, Hiroshi KAJITA: Some observation on the behavior of the bean blister beetle, <i>Epicauta gorhami</i> MARSEUL	256
ITÔ Yosiaki: Time required for settling of alate parthenogenetic viviparae of <i>Rhopalosiphum maidis</i> FITCH on the barley plant	258
KUSANO, Tyuzi: Notes on blood coagulation of snake (<i>Elaphe quadrivirgata</i> & <i>E. conspicillata</i>)	135
MATSUZAWA, Hiroshi: Supplementary report on the habit of olive weevil, <i>Hylobius desprochersi</i> , especially on the flying	183
MIYAO, Takeo: Relative growth of intestinal length against body weight in Norway rat (<i>Rattus norvegicus</i>)	71
MUROGA, Masakuni: A new method to make the specimen of lepidopterous larvae by using polyester resin	184
ÔTAKE, Akio: Further observations on parasitism of two egg parasites of the rice stem borer, <i>Trichogramma japonicum</i> ASHMEAD and <i>Telenomus dignus</i> (GAHAN)	189
SHIKATA, Masayoshi: Constituents of the superficial lipids of cuticle of living larvae (Studies on the structure of the integument of the silkworm, with special reference to its cuticular lipids VII)	187
WAKU, Yoshio and Syun'iti IAWO: Larval density and tyrosinase activity in the armyworm, <i>Leucauca unipuncta</i> HAWORTH	70
Abstracts of Foreign Literature	10, 19, 30, 44, 50, 56, 82, 95, 101, 114, 122, 165, 181, 233, 255
Book Reviews	73, 192, 260
Current Notes	76, 138, 260
Proceedings of the Society	74, 138, 193, 260

新発売

躍進する三共の新農薬

果樹のダニ、アブラムシに

良くきいて使い易い

エカチン

25% 乳剤

毒性が少い(劇物扱い)しん透性殺虫剤ですから、防除が手軽に完全にできます。

果樹、野菜、花などの各種害虫に、かけてすぐきき、しかも効力が2〜3週間続きます。薬害や魚毒、天敵を殺す恐れはほとんどありません。

野菜の害虫退治に

安くて ききめが良い

チオダン

20% 乳剤・水和剤

野菜、豆などの害虫退治に欠くことのできない新殺虫剤です。広い範囲の害虫に良くきき長くきき、他の農薬と混ぜて使え、その上、薬代が安いのが何よりの魅力です。

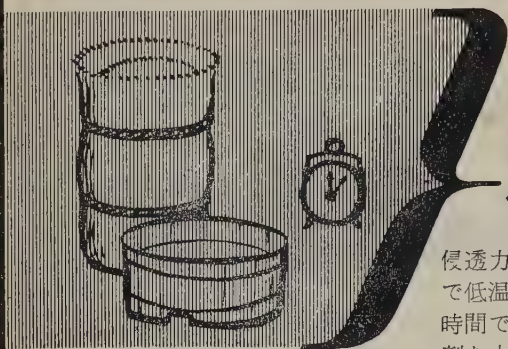


三 共 株 式 会 社

東京都中央区日本橋本町4の15
支店 大阪・福岡・仙台・名古屋・札幌

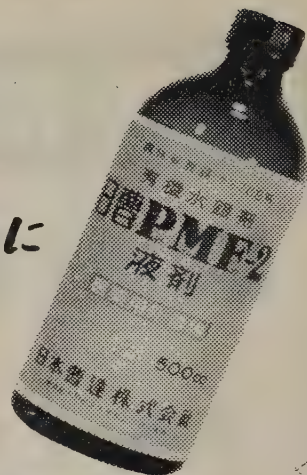
北 海 三 共 株 式 会 社

札幌市豊平6条8の70



種子消毒に

侵透力が強く固着性が良いので低温の場合も効果が良く短時間で作業が出来ます。又本剤を少量づつ追加すれば何回も使用出来ます。



日曹PMF

ピー エム エフ 液 剤



日本曹達株式会社

本社 東京都千代田区大手町2丁目4番地
支店 大阪市東区北浜2丁目90番地

果 樹 ・ 果 菜 に

新製品！

有機硫黄水和剤

モノックス



説明書進呈



- ◆ トマトの輪紋病・疫病
- ◆ キウリの露菌病
- ◆ りんごの黒点病・斑点性落葉病
- ◆ なしの黒星病

大内新興化学工業株式会社
東京都中央区日本橋堀留町1の14



日産化学

本社
東京
日本橋

シマジン®

CAT除草剤シマジンは そのすぐれた効力と経済性によって 逐年使用量の増大をみている強力畑地除草剤です。シマジンは少量の使用で確実な効果が得られ 長期間にわたって雑草の発生を抑制し また薬害の危険がすくなく 人畜無害であり 気温の高低にかかわらず夏作・冬作を通じいつでも使用出来るなど かずかずの特性を有する使い易い除草剤です。

ネマヒューム30

EDB剤日産ネマヒューム30は 作物の大敵 線虫に対して極めて強力な殺虫力を発揮します。日産ネマヒューム30は一回の使用でときには数作にわたって効力を持続し 線虫のほかにハリガネムシなどの土壌害虫も同時に防除出来ますので 作物の収量が飛躍的に増加するだけでなく品質も向上し また肥料代等の諸経費も節約出来る画期的な土壌燻蒸剤です。



一歩すゝんだ 水銀粉剤！

〔新発売〕

日農 シンメル 粉剤 17/25

全国の試験研究機関で検討された水銀粉剤です。

★新しい水銀を含む（PMM、PMA、PMC）三種水銀の力が協同されて、いもち病に確かな効きめを示します。また主成分が最も高い効きめを発揮する増量剤研究による水銀粉剤ですから、シンメル粉剤17（低成分）でも今までの高成分品と同等またはそれ以上の効きめを示した数多くの試験成績があります。

★皮フをあらしません。

★高含品と低含量の2種製品があります。

電子理論から生れた^{いもち}稲の新農薬

日農 シンメル 乳剤

そさいと果樹の病気に

日農 シンメル ボルドウ

銅水銀剤



日本農薬株式会社

東京都中央区日本橋本町2の3

卓効・速効・続効

住友の殺虫剤

有機燐製剤

96.5% 原液

パラチオン

低毒性有機燐新農薬

マラソン

合成ピレトリン

ピナモン

米国A.C.C.法ならびにドイツバイエル法による国産原液、ニカメイチュウには卓効がある。

米国A.C.C.社の特許新農薬。
稲のツマグロヨコバイ・蔬菜果樹のアブラムシ類・ダニ類に卓効があり、毒性が少ない。

安定性があり、人畜には無害。家庭用殺虫剤、線香、防疫用乳剤として使用できる。(品質90%UP)



住友化学工業株式会社

本社 大阪市東区北浜5
支社 千代田区丸の内1の8

バイエルの農薬

新殺虫剤への期待

ディプテレックス粉剤 Dipterex Dust

メイチュウ防除空中散布に成功

改良メタシストックス Metasystox (i)

無臭・効果はメタシストックスと同じ

バイジット Baycid

低毒性・安全に使える万能殺虫剤



日本特殊農薬製造株式会社

東京都中央区日本橋室町二ノ八

ヤシマの土壤害虫防除薬

ネマの防除に、効果の高い、使い易い

ネマヒューム30(EDB油剤)

果樹、永年作物のネマの防除に

ネマナックス乳剤(DBCP乳剤)

十字科そさいの根瘤病、ビートの立枯病等、土壤病害防除に

ブラシコール粉剤

ネアブラ、ハリガネ、ケラ、タネバエ等、土壤害虫を完全に防ぐ

ヘプタ粉剤

八洲化学工業株式会社

東京都中央区日本橋本町1の3(共同ビル内)

病虫害関係者必読の書

月刊誌『植物防疫』

B 5 判 48 ページ 美麗表紙

月 1 部 60 円 (〒4 円)

半年 384 円 1 年 768 円

植物防疫叢書

- ②果樹害虫防除の年中行事
福田 仁 郎著 ￥100 円 8
- ④鼠とモグラの防ぎ方
三坂 和 英 共著 ￥100 円 8
今泉 吉 典 共著
- ⑤果樹の新らしい袋かけと薬剤散布
河村 貞之助著 ￥50 円 8
- ⑥水銀粉剤の性質とその使い方
岡 本 弘著 ￥80 円 8
- ⑦農業散布の技術
鈴木 照 磨著 ￥100(円とも)
- ⑧浸透殺虫剤の使い方
野 村 健 一著 ￥100(円とも)
- ⑩植物寄生線虫
彌 富 喜 三 共著 ￥100(円とも)
西 沢 務
- ⑪ドリリン剤
石 倉 秀 次著 ￥200(円とも)
- ⑫ヘリコプタによる農業の空中散布
畑 井 直 樹著 ￥100(円とも)

好評の
協会
出版物

お申込みは現金・
小 為 替・振 替
で 直 接 下 記 へ

重 版 発 売 中

昆虫実験法

編 集

深谷昌次・石井象二郎・山崎輝男

A 5 判 858 ページ 箱入

実 費 1,100 円

実験の基礎、指針となる項目を選び
集録。病理・昆虫関係の試験、研究
者、大学の専攻学生、高校の植物保
護担当教官、発生子察関係の技術者
などの座右の書。

社 団 日 本 植 物 防 疫 協 会
法 人

東京都豊島区駒込 3 丁目 3 6 0 番地
電話 (941) 5487・5779 番 振替東京 177867 番



東亞のおすすめる！

クミアイ農薬

業界第1の生産と品質を誇る

東亞 砒酸鉛

ツマグロ、コナカイガラに

デナポン剤

(旧称セビン剤)

みかんの夏季散布に

オレンジマシン

ナメクジ、カタツムリの誘殺剤

ナメコロン

馬鈴薯の害虫、病害の同時防除に

ネオC-D

御注文はお近くの農協へ！
東亜農薬は農協の直営工場です

東亞農薬株式会社

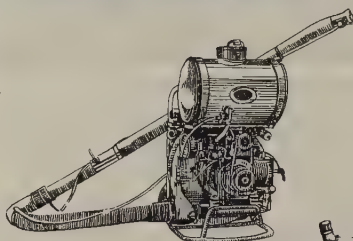
本社 東京都中央区京橋2の1
営業所 東京・札幌・名古屋・大阪・福岡



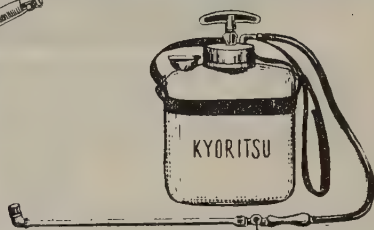
共立の < 防除機と 耕耘機

国 営 検 査 合 格

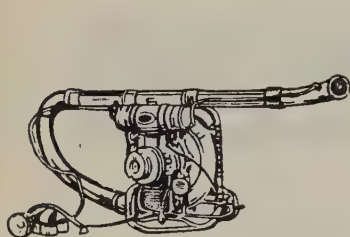
共立背負動力散粉ミスト兼用機



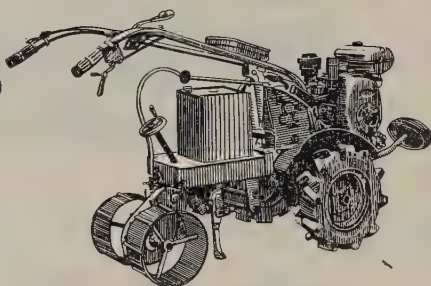
共立肩掛形噴霧機



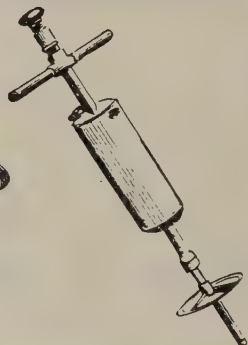
共立パイプ背負ミスト機



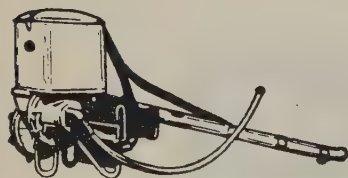
共立トレラー形土壌消毒機



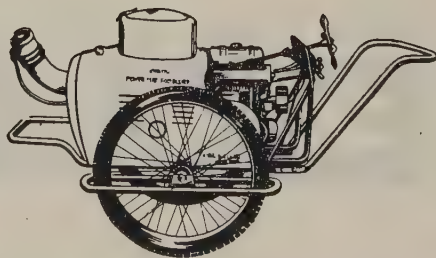
共立手動土壌消毒機



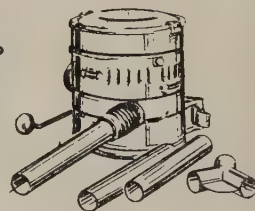
共立背負手動散粉機



共立動力三兼機



共立手動散粉機



共立農機株式会社

本 社 東 京 都 三 鷹 市 下 連 雀 379 の 57

種子から収穫まで護る ホクコー 農薬

品質の確かな殺虫剤

ニカメイチュウに効く
深達性殺虫剤

持続性マラソン剤

グニ防除に

土壌害虫に

森林害虫に

油虫、家ダニ駆除に
便利な殺虫殺菌剤
(新発売)
カイガラ虫の防除に
冬使殺虫殺菌剤
(新発売)

ホクチオン乳剤

G M 水和剤 10

フェンカプトン乳剤 18

ホクコーアルドリン粉剤

林業用フオッグ A・B

室内用フオッグ A・B

ホクコーガーデックス

メルシン

もっともすすんだホクコー殺菌剤

薬害のない水銀粉剤

あらゆる種子消毒に

散布用水銀剤の王者

イモチも防ぐモンガレ
用薬剤

種子粉衣剤

蔬菜の病害に

果樹の病害に

新しい銅剤

フミロン粉剤

錠剤 ルベロン

フミロン錠

マッ プ粉剤

新粉用ルベロン

水銀ボルドー C P

ホクメート水和剤

ドイツボルドー



北興化学工業株式会社

東京都千代田区大手町1の3
札幌・岡山・福岡

(説明書進呈)

ゆたかなみのりを約束する

みかんの

ヤ/ネカイガラムシに..

イハラ

新発売

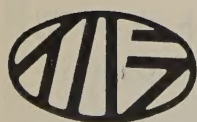
ジメトエート乳剤

果樹・蔬菜の諸害虫に

イハラテロリン乳剤

果樹害虫の総合防除に

イハラホリボール水和剤



庵原農薬株式会社

東京都千代田区犬手町1の3(産経会館内)

(昭和 34~35 年度)

Officers for 1959~1960

Secretaries: J. AOKI, J. FUKAMI, C. HIRANO, J. MITSUHASHI, K. NAKASONO, T. NARAHASHI,
T. SHISHIDO

東京都北区上中里1丁目35
電話 (911) 0281, 0526

Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology

(Japanese Jour. Appl. Ent. Zool.)

Contents

MORIMOTO, Naotake: Effect of density of larval population on some characters of larva, pupa and adult in the rice stem borer, <i>Chilo suppressalis</i>	197
UEDA, Kinji: Existence et Isolement d'un cytochrome c dans l'intestin de la larve de ver à soie (<i>Bombyx mori</i> , L.)	203
KUSANO, Tyuzi: Effects of warfarin on a blood coagulation accelerator-like substance of several tissues in mice	206
OHSHIMA, Kaku: Investigation on the distribution of the moth of silkworm (<i>Bombyx mori</i> L.) suffering from pébrine in a lot and its sampling method	212
TANAKA, Ryo: Adrenal hypertrophy evoked by both increased social pressure and reproductive activity in rat populations	226
EHARA, Shôzô: On some Japanese tetranychid mites of economic importance.....	234
NODA, Ichiro: The emergence of winged viviparous female in aphid X. The effect of maturation and water content of food leaves upon the wing development in <i>Aphis maidis</i>	242
ISHIBASHI, Nobuyoshi, Kazuo KEGASAWA and Yoshiaki KUNII: Studies on hatching of the root-knot nematode, <i>Meloidogyne incognita</i> var. <i>acrita</i> CHITWOOD I. The relation between hatching and the original egg content of egg mass	249
Scientific Notes:	
HUKUSIMA, Syôzô and Hiroshi KAJITA: Some observations on the behavior of the bean blister beetle, <i>Epicauta gorhami</i> MARSHALL	256
ITO, Yosiaki: Time required for settling of alate parthenogenetic viviparae of <i>Rhopalosiphum maidis</i> FITCH on the barley plant	258
Book Reviews.....	260
Current Notes.....	260
Proceedings of the Society	260
Abstracts of Foreign Literature	233, 255

Published by the

JAPANESE SOCIETY OF APPLIED ENTOMOLOGY AND ZOOLOGY

Formed in 1957 by Consolidation of
The Japanese Society for Applied Zoology (1929-1956)
and
The Nippon Society of Applied Entomology (1938-1956)
c/o National Institute of Agricultural Sciences
Nishigahara, Kita-ku, Tokyo